

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES

ANNE'E M. DCCXVIII.

Avec les Memoires de Mathematique & de Physique, pour la même Année.

Tirez des Registres de cette Academie.



A AMSTERDAM,
Chez PIERRE DE COUP, Marchand Libraire dans le Kalverstraat.

M. DCCXXIII.

TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

GEOGRAPHIE.

MECHANIQUE.

Eloge

TABLE
POUR
LES MEMOIRES.

Obser-

Table

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXVIII.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR UNE LUMIERE SEPTENTRIONALE OU HORISONTALE.

* LA Lumiere dont nous avons parlé en 1716 † & en 1717 ‡, & que l'on peut appeller Septentrionale & Horisontale, mais plûtôt Septentrionale, parce qu'on ne la voit guere que dans la partie Septentrionale de l'Horison, a continué de paroître cette année, & il est remarquable qu'on ait vû dans trois années consecutives un phenomene qui étoit auparavant si rare, ou s'il ne

* Voyez les Mem. pag. 43 & 390 † pag. 6. ‡ pag. 3.

ne l'étoit pas tant, il eſt étonnant qu'on ne l'eût pas obſervé.

Il a paru le 4 Mars au Nord, occupant environ 90 degrés de l'horiſon, & preſque une même étenduë de côté & d'autre du Nord. La clarté varioit en largeur ou hauteur, elle avoit tantôt 5 ou 6 degrés, tantôt 7 ou 8. Ce qu'il y eut de ſingulier, ce furent deux Arcs lumineux, qui en peu de temps ſe formerent l'un au deſſus de l'autre, le plus élevé ſur l'horiſon l'étoit de 45 degrés, & beaucoup plus au deſſus de ſon inferieur que cet inferieur n'étoit au deſſus du reſte de la lumiere. Ils durerent à peu près un quart d'heure. Après qu'ils eurent été diſſipés, des Colonnes verticales, qui n'avoient point encore paru, s'éleverent en grand nombre, & traverſerent la lumiere horiſontale, s'élevant juſqu'à la hauteur de 25 degrés. C'étoit donc, ſelon ce qui a été dit ailleurs, un redoublement d'incendie dans l'Atmoſphere.

Tout ce phenomene du 4 Mars ne dura que depuis 7 heures & un quart du ſoir juſqu'à 8 heures & demie.

M. *Maraldi* a encore obſervé cette lumiere le 16 Septembre & le 23 Novembre. Dans cette derniere obſervation il la vit entre deux lits ou couches de nuages, les uns ſuperieurs qui cachoient le Ciel & qu'elle éclairoit, les autres inferieurs qui la cachoient par le milieu. La matiere qui forme le phenomene n'eſt donc pas ſi élevée dans l'Atmoſphere, qu'il n'y ait des nuages encore plus élevés, & c'eſt là une connoiſſance qui doit être importante pour l'explication phyſique.

SUR

SUR DES EMPREINTES DE PLANTES DANS DES PIERRES.

*DES vestiges très anciens & en très-grand nombre d'inondations qui ont dû être très-étenduës †, & la maniere dont on est obligé de concevoir que les Montagnes se sont formées ‡, prouvent assez qu'il est arrivé autrefois à la surface de la Terre de grandes revolutions. Autant qu'on en a pû creuser, on n'a presque vû que des ruines, des débris, de vastes décombres entassés pêle-mêle, & qui par une longue suite de Siécles se sont incorporés ensemble & unis en une seule masse, le plus qu'il a été possible. S'il y a dans le globe de la Terre quelque espece d'organisation reguliere, elle est plus profonde, & par consequent nous sera toûjours inconnuë, & toutes nos recherches se termineront à fouiller dans les ruines de la croûte exterieure. Elles donneront encore assez d'occupation aux Philosophes.

M. de *Jussieu* a trouvé aux environs de *Saint-Chaumont* dans le *Lionnois* une grande quantité de Pierres écailleuses ou feuilletées, dont presque tous les feuillets portoient sur leur superficie l'empreinte ou d'un bout de tige, ou d'une feuille, ou d'un fragment de feuille

* Voyez les Mem. pag. 363. † Voyez l'Hist. de 1703, pag. 7 & suiv. de 1706. pag. 11 & suiv. & de 1708. pag. 41. & suiv. ‡ Voyez l'Hist. de 1708, pag. 36 & suiv. & de 1716, pag. 8, & suiv.

feuille de quelque Plante. Les repreſentations de feuilles étoient toûjours exactement étenduës, comme ſi on avoit colé les feuilles ſur les Pierres avec la main, ce qui prouve qu'elles avoient été apportées par de l'eau, qui les avoit tenues en cet état. Elles étoient en differentes ſituations, & quelquefois deux ou trois ſe croiſoient.

On imagine bien qu'une feuille dépoſée par l'eau ſur une vaſe molle, & couverte enſuite d'une autre vaſe pareille, imprime ſur l'une l'image de ſes deux ſurfaces, & ſur l'autre l'image de l'autre ſurface, deſorte que ces deux lames de vaſe étant durcies & petrifiées, elles porteront chacune l'empreinte d'une face differente. Mais ce qu'on auroit crû devoir être n'eſt pas. Les deux lames ont l'empreinte de la même face de la feuille, l'une en relief, l'autre en creux. M. de *Juſſieu* a obſervé dans toutes ſes Pierres figurées de *Saint-Chaumont* ce phenomene qui eſt aſſez biſarre. Nous lui en laiſſons l'explication, pour paſſer à ce que ces ſortes d'obſervations ont de plus general & de plus intereſſant.

Toutes les Plantes gravées dans les Pierres de *Saint-Chaumont* ſont des Plantes étrangeres. Non ſeulement elles ne ſe retrouvent ni dans le *Lionnois* ni dans le reſte de la *France*, mais elles ne ſont que dans les *Indes Orientales*, & dans les climats chauds de l'*Amerique*. Ce ſont la plûpart des Plantes Capillaires, & ſouvent en particulier des Fougeres. Leur tiſſu dur & ſerré les a renduës plus propres à ſe conſerver dans les moules autant de temps qu'il a fallu. Quelques feuilles de Plantes des *Indes* imprimées dans des Pierres d'*Allemagne* ont

ont paru étonnantes à feu M. *Leibnitz* *, voici la même merveille infiniment multipliée. Il semble même qu'il y ait à cela une certaine affectation de la Nature, dans toutes les Pierres de *Saint-Chaumont* on ne trouve pas une seule Plante du pays.

Il est certain par les Coquillages des Carrieres & des Montagnes que ce Pays, ainsi que beaucoup d'autres, a dû autrefois être couvert par l'eau de la Mer. Mais comment la Mer d'*Amerique* ou celle des *Indes Orientales* y est-elle venuë?

On peut pour satisfaire à plusieurs phenomenes, supposer avec assez de vrai-semblance que la Mer a couvert tout le globe de la Terre, mais alors il n'y avoit pas de Plantes terrestres, & ce n'est qu'après ce temps-là, & lorsqu'une partie du globe a été découverte qu'il s'est pû faire les grandes inondations qui ont transporté des Plantes d'un Pays dans d'autres fort éloignés.

M. de *Jussieu* croit que comme le lit de la Mer hausse toûjours par les terres, le limon, les sables que les Rivieres y charrient incessamment, des Mers renfermées d'abord entre certaines Digues naturelles sont venuës à les surmonter, & se sont répanduës au loin. Que les Digues ayent elles-mêmes été minées par les eaux, & s'y soient renversées, ce sera encore le même effet, pourvû qu'on les suppose d'une grandeur énorme. Dans les premiers temps de la formation de la Terre, rien n'avoit encore pris une forme reglée & arrêtée, il a pû se faire alors des revolutions prodigieu-

* Voyez l'Hist. de 1706. pag. 11 & suiv.

ses & subites, dont nous ne voyons plus d'exemples, parce que tout est venu à peu-près à un état de consistence, qui n'est pourtant pas tel que les changemens lents & peu considerables qui arrivent ne nous donnent lieu d'en imaginer comme possibles d'autres de même espece, mais plus grands & plus promts.

Par quelqu'une de ces grandes revolutions la Mer des *Indes* soit *Orientales* soit *Occidentales* aura été poussée jusqu'en *Europe*, & y aura apporté des Plantes étrangeres flotantes sur ses eaux. Elle les avoit arrachées en chemin, & les alloit déposer doucement dans les lieux où l'eau n'étoit qu'en petite quantité & pouvoit s'évaporer.

C'est bien assez sur cette matiere que le plus foible échantillon de Systême. Il manque encore un trop grand nombre de connoissances, qu'on ne peut esperer que d'une longue suite de temps. Il faudroit savoir s'il n'y a point de grandes étenduës de Pays sans Coquillages, quels sont tous ceux où se trouvent des Pierres avec des empreintes de Plantes, si ces Plantes sont étrangeres ou non, si toutes les Plantes étrangeres sont des mêmes Pays, ou de differens, si ce sont toutes Plantes conditionnées d'une même façon, dans quelles carrieres sont les Pierres qui les renferment, &c. Par cette idée très-superficielle il est aisé de juger & combien d'observations, & combien de comparaisons d'observations les Physiciens auront à faire avant que de parvenir à des conjectures un peu fondées, & quel sera le temps necessaire pour les y conduire.

SUR

SUR UNE MINE DE FER SINGULIERE.

*UN grand nombre d'obſervations faites par M. de *Reaumur* ſur la plus grande partie des Mines de Fer du Royaume, l'avoient conduit à croire que des particules de Fer portées par quelque matiere liquide venant à rencontrer des terres que la ſeule liqueur pouvoit penetrer y étoient dépoſées & abandonnées par elle, & y formoient cet amas confus de terre & de metal, qu'on appelle de la *Mine de Fer*.

Un morceau de Mine de Fer, tiré de la Miniere de *Gudannes* dans le Païs de *Foix*, a confirmé cette penſée. Il eſt tout incruſté par dehors d'une eſpece d'Email plus dur, plus poli & plus noir qu'aucun Email artificiel ne pourroit être. Cet Email a du être originairement liquide, & formé de la matiere qui compoſe le Criſtal impregnée de particules de Fer qu'elle avoit diſſoutes. Tout l'interieur de la Mine eſt à l'ordinaire.

Voilà donc de la Mine de Fer dont certainement la premiere formation eſt dûë à une liqueur, qui en a apporté les particules metalliques, & cette origine eſt la même que celle des Criſtaux, & de toutes les concretions pierreuſes. En fait de Phyſique l'analogie & l'uniformité des operations de la Nature doivent paſſer pour de fortes preuves.

* Voyez les Mem. pag. 176.

Il y a plus. Entre les concretions pierreuses on fait distinguer celles qui ont été formées au haut des voutes des Cavernes, & celles qui se sont formées dans le fond & au bas. La matiere liquide & chargée d'un suc pierreux, qui en penetrant lentement au travers des terres est arrivée à la surface interieure de la voute d'une Caverne, n'y prend pas le même arrangement & la même configuration, si elle y demeure attachée & suspenduë par sa viscosité, ou si elle tombe jusqu'en bas par sa pesanteur. Dans le 1er. cas, elle prend une figure de Larme, dont, pour ainsi dire, le pedicule tient à la voute, elle se forme par couches, parce que sur une premiere goutte qui s'est endurcie il se répand de nouvelle liqueur qui enduit sa surface, & comme les gouttes ne viennent les unes après les autres que lentement, les differentes couches se marquent, ce qui ne seroit pas si toutes les parties de la masse s'étoient assemblées toutes en même temps pour la former, & s'étoient durcies toutes ensemble. Dans le 2d. cas, les masses sont ondées, parce qu'une premiere goutte qui est tombée à terre, ayant pris une figure plate & orbiculaire, une seconde qui tombe dessus avant qu'elle soit tout-à-fait durcie étend cette figure, & s'y étend elle-même, & y laisse une trace de Cercle ou d'onde. Heureusement la même Miniere a fourni à M. de *Reaumur* des concretions de ces deux especes, & cette varieté fortifie sa premiere conjecture.

II.

SUR

SUR UNE QUESTION

qui appartient à la Theorie de la Pesanteur.

*M. *Saurin*, en étudiant la Theorie de la pesanteur sur laquelle il a des vûës, arriva à cette Question, qu'il lui étoit important de resoudre ; si deux Fluides, homogenes chacun, ayant chacun toutes leurs parties égales, de la même figure, spheriques, par exemple, & de la même densité, c'est-à-dire, qui contiennent sous un même volume une même quantité de matiere propre, mus tous deux de la même vitesse, & differens seulement en ce que l'un a des parties plus grosses, & l'autre plus subtiles, ont une differente force de choc contre un plan qu'ils rencontrent.

Il semble d'abord qu'il n'y ait pas de difficulté pour l'affirmative, & que le Fluide subtil doit avoir beaucoup moins de force. Cependant M. *Saurin* trouva contre son attente, & contre l'interêt qu'il avoit alors, que les deux Fluides ont une force égale.

Sans repeter sa démonstration, qui est d'autant plus exacte & plus rigoureuse, qu'il eût eu plus d'envie d'en pouvoir contester la consequence, il semble qu'on peut prouver la même chose par une voye assez simple. Les deux Fluides étant mus de la même vitesse ont la même quantité de mouvement, & par consequent la même force de choc, s'ils ont la mê-

* Voyez les Mem. pag. 243.

me quantité de matiere. Il ne faut que faire voir qu'ils l'ont.

Je ſuppoſe un plan d'un pied quarré, & je mets une ſphere d'un pied de diametre, qui touche le plan à ſon point du milieu, ou à l'interſection des deux diagonales. Voilà un eſpace d'un pied cubique auſſi rempli qu'il le puiſſe être par une ſphere. Si je veux remplir ce même eſpace par des ſpheres moindres, & que je les prenne d'abord d'un demi-pied de diametre, il eſt évident qu'il en faudra 8, car le plan quarré étant conçû diviſé en 4 plans égaux & quarrés chacun d'un demi-pied de côté, chacun portera ſa ſphere d'un demi-pied de diametre, toutes ces 4 ſpheres ne rempliront que la moitié de l'eſpace cubique d'un pied que rempliſſoit la premiere ſphere ſeule, & pour achever de le remplir autant qu'il ſe peut, il faudra mettre ſur ces 4 ſpheres 4 autres ſpheres égales. Or les ſolidités des ſpheres étant comme les cubes de leurs diametres, chaque ſphere d'un demi-pied ſera $\frac{1}{8}$ de la premiere ſphere, & les 8 enſemble lui ſeront égales, d'où il ſuit qu'il y a toûjours la même quantité de matiere dans l'eſpace cubique ſuppoſé, ſoit qu'il ſoit rempli par la ſphere ſeule, ſoit qu'il le ſoit par les 8. De même ſi on veut le remplir par des ſpheres de $\frac{1}{3}$ de pied de diametre, on trouvera qu'il en faut 27, dont chacune étant $\frac{1}{27}$ de la ſphere ſeule, les 27 lui feront égales, & toûjours ainſi.

Il eſt viſible que ces ſpheres qui rempliſſent toûjours le même eſpace, qui ſont toûjours de la même matiere ou également denſes, & qui ſeulement diminuent toûjours de diametre, repreſentent un Fluide que l'on conçoit toû-

toûjours plus ſubtil dans les conditions marquées. Ainſi la ſubtilité d'un Fluide n'ôte rien à la force de ſon choc ; les préſomtions, même philoſophiques, ſont ſouvent trompeuſes.

SUR DES ANIMAUX VUS
au Microſcope.

ON a dû être étonné quand on a vû pour la premiere fois des Animaux auſſi petits qu'un Ciron, ou une Mitte de Fromage, ſurtout ſi l'on a bien conçû quelle devoit être leur organiſation, & de quel prodigieux nombre de machines toûjours plus petites preſque à l'infini une ſi petite machine étoit composée. Il n'y a pas beaucoup d'apparence que l'imagination la plus philoſophique eût pu aller juſqu'à ſoupçonner dans la Nature de ſemblables Animaux. Maintenant les obſervations nous ont tellement familiariſés avec ces ſortes de merveilles, que des Animaux 27 millions de fois plus petits qu'une Mitte ne nous étonnent plus. Telle eſt l'énorme petiteſſe de ceux que M. de *Malezieu* a obſervés à ſon Microſcope, il l'a prouvée par le calcul geometrique de l'augmentation que cet Inſtrument cauſe aux objets. Quelles ſont donc les bornes de la petiteſſe des Animaux ? Nos yeux vont depuis l'Elephant juſqu'à la Mitte, là commence un nouvel ordre reſervé au Microſcope, & qui va depuis la Mitte juſqu'à des Animaux 27 millions de fois plus petits, cet ordre n'eſt pas épuiſé ſi le Microſcope n'eſt

pas encore arrivé à ſa plus grande perfection, & quand il y ſera, les Animaux ſeront-ils épuiſés? Il y a au contraire une extrême apparence qu'ils ne le ſeront pas, les bornes de la Nature ne doivent pas ſe rencontrer ſi juſte avec celles de nos yeux aidés du Microſcope. Qui pourroit même aſſurer qu'il y ait des bornes? Tout ce qui peut faire croire que les Animaux en ont en petiteſſe, c'eſt qu'ils en ont en grandeur. De ce côté-là ils ſe terminent à l'Elephant. De lui juſqu'au plus petit Animal exiſtant il y a une progreſſion terriblement décroiſſante.

M. de *Malezieu* a fait une obſervation ſinguliere ſur les Animaux preſque infiniment petits que le Microſcope découvre dans des gouttes de liqueur, il en a vû ſûrement d'Ovipares & de Vivipares. Pluſieurs ſont ſi tranſparens, qu'au travers de leur peau exterieure on diſtingue nettement leurs differens Viſceres, les mouvemens de ces parties, & juſqu'aux mouvemens contraires du ſang ou de la liqueur qui en tient lieu, deſorte que la Circulation ſe voit d'un coup d'œil dans l'Animal entier. De ces Animaux tranſparens, M. de *Malezieu* a vû les uns jetter des Oeufs, qui auparavant étoient de petits grains que l'on comptoit dans leurs Inteſtins, & qui, dès qu'ils ont été ſortis ſont devenus des Animaux dont la reſſemblance avec la Mere augmentoit d'inſtant en inſtant, à meſure qu'ils ſe développoient & qu'ils croiſſoient. Les autres ont produit des petits vivants, qui l'étoient déja dans le ventre de la Mere, & y avoient des figures reconnoiſſables & des mouvemens ſenſibles. On voit par-là que la Loi de la generation

ration des Animaux est bien constante, & la Nature toûjours la même tant en grand qu'en petit. Et comment ne le seroit-elle pas? Il n'y a point de grand ni de petit pour elle.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

* Le Journal des Observations de M. *de la Hire* pour l'année 1717.

† Et l'Ecrit de M. de *Reaumur* sur les Rivieres de *France* qui ont de l'Or.

ANATOMIE.

SUR LA FORCE QUI POUSSE le sang dans le Fœtus.

IL y a quantité de sujets sur lesquels il est aisé de se contenter quand on ne les envisage que d'une certaine vûë generale, mais dès qu'on y veut regarder de plus près, on voit naître des difficultés imprévûës, & dont on est quelquefois surpris de n'avoir eu aucun soupçon. Quelle force pousse le sang dans le Fœtus? Certainement c'est celle du Cœur & des Arteres de la Mere, dont le Fœtus est de-

A 7 venu

* Voyez les Mem. pag. 1. † Voyez les Mem. pag. 84.

venu comme un nouveau membre. Le ſang pouſſé par la contraction de ſon Cœur & par celle de ſes Arteres juſqu'aux dernieres extremités des Arteres de la Matrice entre dans les racines capillaires des Veines du Placenta de la même maniere dont il ſeroit entré dans les racines capillaires des veines de la Matrice, & il paſſe au Fœtus qu'il dévelope, & qu'il nourrit, il n'y a là nul embarras. Mais on viendra à y en trouver, ſi l'on fait reflexion qu'il doit toûjours y avoir une proportion très-exacte entre la force qui pouſſe le ſang dans des parties, & la reſiſtance de ces parties qui le reçoivent; car elles ne le reçoivent que pour en être nourries, & la nutrition ne ſe fait que par une application lente, ſucceſſive & toûjours repetée de quelques particules du ſang dans les tuyaux même où il coule. Pour cela il faut que ces tuyaux ſoient en même temps & aſſez fermes pour n'être pas détruits ni endommagés par le cours de la liqueur, & aſſez tendres ou aſſez mous pour en arrêter quelques parties dans les interſtices de leurs fibres, & c'eſt-là ce qui demande une ſi juſte proportion entre la viteſſe dont la liqueur ſe meut, où la force qui la pouſſe, & la reſiſtance ou conſiſtance des tuyaux. Or il eſt viſible que la force du Cœur & des Arteres de la Mere qui pouſſe ſon ſang, toûjours proportionnée à la reſiſtance de ſes vaiſſeaux ſanguins, ne l'eſt plus par cela même à la reſiſtance des vaiſſeaux du Fœtus incomparablement plus tendres & plus déliés, ſur-tout dans le premier temps de la conception. Le premier abord du ſang de la Mere, auſſi impetueux qu'il eſt, à la petite Ma-

chine

chine du Fœtus, la devroit détruire absolument.

De plus comme le Fœtus croît & se fortifie toûjours, & que ses vaisseaux acquierent plus de consistance, il faudroit que la force qui lui envoye le sang fût changeante, & se fortifiât toûjours aussi. Mais il est certain que la force du Cœur & des Arteres de la Mere est toûjours la même, & ne s'accommode pas aux differens états du Fœtus.

M. *Rouhault* a entrepris de resoudre ces difficultés, sur lesquelles il pouvoit avoir quelques lumieres particulieres, après avoir autant étudié qu'il avoit fait la structure du Placenta *. Cette structure mieux connuë lui a effectivement servi. Il a avancé ce Paradoxe assez étonnant, que la force qui presque seule pousse le sang de la Mere au Fœtus, c'est celle du Cœur & des Arteres du Fœtus même, moyennant quoi il saute aux yeux que cette force est toûjours proportionnée à l'état où est le Fœtus en croissant.

Il est incontestable que le premier principe du mouvement par lequel le sang de la Mere va au Fœtus est dans la Mere, mais ce sang une fois arrivé au Placenta où il est pris par les racines des veines capillaires, la Mere n'a plus de part à son impulsion. Telle est, selon M. *Rouhault*, la structure du Placenta qu'une Veine & une Artere y sont toûjours couchées l'une sur l'autre, & ne s'abandonnent jamais, & toute la substance du Placenta n'est absolument que le tissu de l'infinité de bran-

* Voyez l'Hist. de 1714. pag. 13. les Mém. de 1715. pag. 131. & ceux de 1716. pag. 343.

branches de ces deux fortes de vaiſſeaux perpetuellement unis. Tous les rameaux capillaires des Veines ſe réüniſſent pour former de plus groſſes branches qui ſe réüniſſent auſſi pour former le Tronc de la Veine Ombilicale, & de la même maniere ſe forment les deux Arteres Ombilicales, qui avec la Veine montent le long du Cordon, & vont ſe terminer au Fœtus. Le Cœur & les Arteres du Fœtus ont une contraction & une dilatation ſucceſſives, ou une Syſtole & une Diaſtole, & l'une ou l'autre eſt en même temps dans toutes les Arteres. Il faut regarder toutes les Arteres du Placenta comme appartenant au Fœtus, puiſqu'elles ne ſont que des branches des deux Arteres Ombilicales, dans leſquelles il eſt le ſeul moteur qui pouſſe le ſang. Dans l'inſtant où les Arteres du Fœtus ſe dilatent, toutes celles du Placenta ſe dilatent donc auſſi, & compriment neceſſairement les Veines qui leur ſont jointes. Cette compreſſion donne du mouvement au ſang des Veines, & comme ce ſont elles ſeules qui portent le ſang au Fœtus, il n'a par cette cauſe que le mouvement qui lui vient du Fœtus même, & qui par conſequent eſt toûjours proportionné à la force du Fœtus.

Je dis par *cette cauſe*, car il ſemble toûjours qu'une autre force qui vient de la Mere pouſſe le ſang des Veines du Placenta. Mais la ſtructure du Placenta reſout encore cette difficulté. C'eſt un tiſſu de veines & d'arteres, dont par les obſervations de M. *Rouhault* il n'y a tout au plus qu'une ſeptiéme partie qui communique avec la Matrice, lorſque le Placenta lui eſt attaché; toutes les autres Veines & Arte-

Arteres ne communiquent qu'ensemble, desorte que presque toute la circulation du sang se fait dans la substance du Placenta, & indépendamment de la Mere. De tout le sang que le Fœtus n'a pas pris pour sa nourriture, & qu'il renvoye par les Arteres Ombilicales, il y en a donc six parties sur sept qui rentrent dans les Veines du Placenta, & retournent au Fœtus, & n'ont par consequent d'autre mouvement que celui qu'elles ont reçû une fois de lui. Il est vrai qu'en même temps de nouveau sang sort des Arteres de la Matrice avec l'impulsion qu'il en a reçûë, & entre dans les Veines du Placenta, mais il est en petite quantité à cause du peu de Veines du Placenta qui s'abouchent avec la Matrice, & son impulsion primitive est fort diminuée par les labyrinthes du Placenta qu'il est obligé de parcourir. Il est indubitable que chaque structure de partie bien connuë porteroit ainsi sa réponse à toutes les difficultés qu'on pourroit former, ou plûtôt les préviendroit.

SUR LE POUMON DE L'HOMME.

* APRE'S les découvertes de l'illustre *Malpighi* sur le Poumon de l'Homme, &, ce qui est encore d'un grand poids, après l'approbation generale qu'elles ont eûë, il semble qu'il n'y avoit plus lieu d'étudier cette partie, & qu'on ne pouvoit esperer de ce côté-là ni nouveautés, ni succès. Cependant M. *Helvetius* le fils a osé n'en pas desesperer, & il est entré

* Voyez les Mem. pag. 20.

entré sur la structure du Poumon dans des recherches fort particulieres, dont nous lui laissons le détail, & dont nous ne prendrons que des especes de resultats.

Toute la fin de la Mechanique du Poumon est que l'air s'y mêle avec le sang, & s'y mêle très intimement. Pour cela il faut que l'air d'un côté, & de l'autre le sang, soient extrêmement attenués, brisés, réduits presque à leurs plus petites parties, & qu'en cet état ils se rencontrent l'un & l'autre, desorte que chaque petite particule d'air se joigne à une particule de sang, ou qu'enfin le mêlange se fasse dans la dose necessaire. Ni l'air ni le sang ne peuvent être extrêmement attenués que par leur passage dans des canaux toûjours plus étroits, & qui soient enfin du degré de finesse convenable à l'attenuation requise.

La Trachée est un gros canal qui prend beaucoup d'air, & qui se subdivisant en une infinité de Bronches, ou de rameaux, & enfin de filets capillaires répandus dans toute la substance du Poumon, y porte l'air attenué & brisé comme il doit l'être. Cette grande attenuation a encore cet avantage qu'elle a dépouillé l'air de toutes les parties heterogenes qu'il contenoit, & qui ne sont pas propres à animer le sang. M. *Malpighi* paroît avoir crû, & tous les autres après lui, que les derniers tuyaux capillaires des Bronches aboutissoient à des Vesicules où entroit l'air, que ces Vesicules étoient par consequent des expansions de ces extremités capillaires, & que toute la substance du Poumon n'étoit presque que l'amas infini de ces Vesicules destinées à recevoir l'air. Mais M. *Helvetius* n'a pas trouvé

cette

cette idée exactement vraye selon l'Anatomie. Il lui paroît, ce qui revient au même quant à la Physique, que les tuyaux capillaires des Bronches jettent l'air dans de petites cellules formées par d'autres membranes que celles qui forment les Bronches, c'est dans cette infinité de petits reservoirs qu'est conduit tout l'air entré par la Trachée, & toutes ces cellules font de la substance du Poumon un corps très-spongieux.

L'Artere & la Veine du Poumon se ramifient à l'infini, & tapissent de leurs petits rameaux capillaires toutes les petites cellules où est l'air. Ces rameaux d'Artere & de Veine s'anastomosent ensemble, & il faut supposer leurs tuniques poreuses, ou même percées.

Tout cela établi, il est aisé de comprendre que quand le Poumon qui s'étoit étendu en recevant l'air par l'inspiration, vient à se resserrer dans l'expiration, toutes les petites cellules qui contenoient quelques particules d'air se resserrant aussi, le chassent dans les tuyaux capillaires des vaisseaux sanguins qui leur répondent. M. *Helvetius* a remarqué que les dernieres ramifications de la Trachée ne sont point des fibres charnuës & musculeuses, quoi-qu'elles le paroissent, mais de simples fibres tendineuses & ligamenteuses, qui ont assez de ressort. Ces fibres qui avoient été étenduës avec tout le Poumon, quand l'air l'a gonflé, venant ensuite à se raccourcir par leur ressort, & à reprendre leur premier état, contribuent beaucoup à la contraction totale de ce Viscere.

Le Poumon est composé de deux grands Lobes, dont chacun se subdivise en d'autres moin-

moindres, & enfin en Lobules, qui ne sont que des corps spongieux, ou paquets de cellules renfermées sous une même membrane. Les cellules d'un même lobule communiquent ensemble, & l'air passe sans peine de l'une dans l'autre, mais differens lobules ne communiquent point entre eux, ce qui fait que tout l'air contenu dans chacun sort de tous en même temps. Les lobules laissent entre eux des intervalles ou interstices, dont l'espace est partagé par differentes cloisons membraneuses differemment & irregulierement posées. M. *Helvetius* conjecture que dans ces interstices des lobules se tient en reserve l'air dont nous faisons quelquefois provision pour un temps, par exemple, au moment qu'on va plonger dans l'eau, ou commencer une longue course. L'air renfermé dans les interstices doit avoir de la difficulté à s'insinuer dans les lobules qu'il touche, & à passer au travers de leurs pores; les cloisons membraneuses sont autant d'obstacles qu'il a à vaincre, & il est peu poussé par ces membranes très-fines qui le renferment, parce que, selon les observations de M. *Helvetius*, elles n'ont que très-peu ou point de ressort, ainsi l'air des interstices y séjourne un peu, au lieu que celui des cellules en est exprimé à chaque instant. Puisque l'air nous est si absolument necessaire, il étoit bon que nous pussions nous en fournir pour quelque temps, & cet avantage nous a été assez adroitement menagé.

SUR

SUR LA CIRCULATION DU SANG.

*RIEN ne s'épuise, & la Circulation du Sang reçûë de tout le monde sans exception, maniée par tant d'habiles gens, peut être encore sujette à des difficultés embarassantes, qui ne pourront être levées que par de nouveaux expediens.

La circulation suppose necessairement que tout le sang qui dans le temps d'une pulsation a passé des Arteres dans les Veines, repasse dans le même temps des Veines dans les Arteres; car si dans ce temps égal il en repassoit des Veines dans les Arteres une moindre quantité que celle qui seroit entrée dans les Veines, il est clair qu'il se feroit bientôt un engorgement dans les Veines; au contraire il s'en feroit un dans les Arteres, si dans le temps d'une seconde pulsation il repassoit des Veines dans les Arteres plus de sang qu'il n'en seroit entré des Arteres dans les Veines pendant le temps de la premiere pulsation.

Pour entretenir l'égalité necessaire entre le mouvement du sang contenu dans ces deux especes de vaisseaux dont les uns le portent, & les autres le rapportent, un moyen fort simple auroit été que la capacité de tous les vaisseaux d'une espece pris ensemble eût été égale à la capacité de tous les vaisseaux de l'autre espece, celle de toutes les Arteres à celle de toutes les Veines, mais ce moyen n'est pas celui que la Nature a choisi. Tous les

* Voyez les Mem. pag. 281.

les Anatomistes ont observé que la capacité de toutes les Arteres dont l'Aorte est le Tronc commun est moindre que celle de toutes les Veines qui leur répondent, & cela fit croire aussi-tôt que puisque le sang circuloit il devoit avoir plus de vitesse dans les Arteres que dans les Veines, & un excès de vitesse qui recompensât précisément le moins de capacité des Arteres. L'épaisseur des Arteres plus grande que celle des Veines, & leur ressort beaucoup plus fort, favorisoient extrêmement cette idée, car il s'ensuivoit de-là que les Arteres dilatées d'abord par l'entrée du sang venant ensuite à se resserrer par leur ressort, donnoient au sang une plus forte impulsion que celle qu'il pouvoit recevoir des Veines.

On s'en étoit tenu là, mais on ne le peut plus après des experiences exactes que M. *Helvetius* a faites sur le Poumon. Il a observé, & apparemment il l'a observé le premier, que les Arteres du Poumon sont & en plus grand nombre & d'une plus grande capacité que les Veines qui leur répondent, ce qui est le contraire du Corps. De plus par les experiences de M. *Helvetius* le Ventricule droit a plus de capacité que le gauche. C'est le droit qui fournit tout le sang aux Arteres du Poumon, & les Veines le reportent dans le Ventricule gauche. Le droit qui contient plus de sang, fournit aux Arteres qui ont plus de capacité, cela est dans l'ordre, mais comment cette même quantité de sang peut-elle, en repassant par les Veines qui sont d'une moindre capacité, s'aller rendre dans le Ventricule gauche, qui est aussi plus petit? On ne peut avoir recours à l'inégalité de vitesse; si on met

met la plus grande viteſſe dans les Arteres comme cela doit être, eu égard à leur conſiſtance, & à leur reſſort, on augmente l'inconvenient, car les Arteres contiendront encore une plus grande quantité de ſang à raiſon de ce qu'il s'y meut plus vîte; ſi on met la plus grande viteſſe dans les Veines, quoique contre toute apparence, elle pourra bien recompenſer le défaut de capacité de ces Vaiſſeaux, mais tout le ſang qui y paſſera ne pourra jamais être reçû dans le Ventricule gauche.

On ſe ſauveroit de la difficulté, s'il étoit poſſible de ſuppoſer que le Ventricule gauche fît des contractions plus frequentes ſelon une certaine proportion requiſe, & par conſequent ſe vuidât plus ſouvent que le droit, mais il eſt trop conſtant que les deux Ventricules ne ſe rempliſſent & ne ſe vuident qu'en même temps.

Il eſt bon de remarquer que l'Oreillette droite du Cœur a auſſi plus de capacité que la gauche.

Puiſque l'inégalité de la viteſſe qu'on ſuppoſeroit au ſang dans les Arteres & dans les Veines du Poumon ne peut à l'égard de cette partie lever la difficulté qui naît de l'inégale capacité des vaiſſeaux, il y a une extrême apparence que cette ſuppoſition n'a pas non plus réellement lieu à l'égard du reſte du Corps, & qu'il y a un dénoüement general.

M. *Helvetius* ne l'a trouvé que dans une idée très-ſinguliere, & très-oppoſée aux opinions communes. Mais il arrive ſouvent en Phyſique, & même en Geometrie, que le vrai eſt tout-à-fait paradoxe. Il conçoit que le ſang des Arteres du Poumon eſt moins condenſé

denſé que celui des Veines, & que celui des Arteres de tout le reſte du Corps eſt plus condenſé, & comme il occupe moins d'eſpace quand il eſt plus condenſé, & au contraire, il faut qu'une même quantité de ſang, lorſqu'il eſt arteriel dans le Poumon, ait des vaiſſeaux d'une plus grande capacité que quand il y eſt venal, & qu'au contraire dans le reſte du Corps cette même quantité de ſang ait des vaiſſeaux d'une plus grande capacité quand il y eſt venal que quand il y eſt arteriel.

Le principe de tout cela, & c'eſt-là le paradoxe, eſt que le ſang que l'on conçoit communément qui eſt animé par l'air, rendu plus fluide, plus propre à la circulation, idées qui portent toutes à le faire croire rarefié, eſt au contraire condenſé. L'air qui en s'y mêlant le condenſe, lui donne en même temps une couleur plus vive, un plus beau rouge.

M. *Helvetius* prouve ces deux points par pluſieurs experiences, les unes communes, les autres plus recherchées, qui toutes paroiſſent changer ſon hypotheſe en réalité.

Ces effets de l'air ſur le ſang étant admis, on voit évidemment que le ſang qui revient de toutes les parties du Corps par la Veine-cave, tombe dans l'Oreillette droite, enſuite dans le Ventricule droit, & de-là eſt pouſſé dans l'Artere du Poumon, étant dépouillé d'air autant qu'il eſt poſſible, eſt par conſequent auſſi dans une grande rarefaction, & demande de grands vaiſſeaux. Quand il eſt dans le Poumon, il y prend de nouvel air, & ſe condenſe, il ne lui faut donc plus que de plus petits vaiſſeaux, & dans cet état de condenſation le plus grand où il puiſſe être, il prend la route des Veines Pul-

Pulmonaires qui ont moins de capacité que les Arteres, & tombe dans le Ventricule gauche du Cœur, moindre que le droit. De-là il est poussé par l'Aorte jusqu'aux extrêmités capillaires de toutes les Arteres, & dans tout ce chemin il se rarefie toûjours, parce qu'il se dépouille toûjours de son air, parce qu'il a en lui-même un mouvement de fermentation, parce que les contractions des Arteres le broyent & le subtilisent incessamment. En cet état il entre dans les racines capillaires des Veines, & il a besoin de trouver des vaisseaux d'une grande capacité, & d'autant plus que les Veines qui ont peu de fermeté s'opposent peu à l'effort qu'il fait pour s'étendre.

Une chose qu'il ne faut pas oublier ici, c'est que le grand nombre des Arteres du Poumon observé par M. *Helvetius* convient fort avec les usages qu'il a donnés de la structure du Poumon dans l'article précedent, & que ce grand nombre est necessaire aussi-bien qu'une grande capacité. Le sang des Arteres du Poumon est celui qui est dépouillé d'air autant qu'il peut l'être, & qui doit en reprendre pour rentrer dans les Veines avec ces nouvelles particules qu'il aura acquises. Plus il sera finement divisé quand il se presentera à l'air, plus il en reprendra, & il est d'autant plus divisé, qu'il est contenu dans un plus grand nombre de petites Arteres. Ainsi le nombre des Arteres Pulmonaires est plus grand que celui des Veines, afin que le sang prenne plus d'air, & la capacité des Arteres Pulmonaires est plus grande, parce que le sang y est fort rarefié.

Selon le systême de M. *Helvetius* il faut concevoir d'un côté les Veines de tout le

 Corps,

Corps, excepté le Poumon, l'Oreillette droite du Cœur, le Ventricule droit, & les Arteres du Poumon comme un ſeul Vaiſſeau, de l'autre côté les Veines du Poumon, l'Oreillette gauche du Cœur, le Ventricule gauche, & toutes les Arteres du Corps, excepté celles du Poumon, comme un autre Vaiſſeau. Le premier Vaiſſeau eſt plus grand que le ſecond, & même chacune des parties que nous y avons deſignées eſt plus grande que ſa correſpondante dans le ſecond. La raiſon en eſt que le premier contient un ſang rarefié, & le ſecond un ſang condenſé.

A ce compte l'air ne nous eſt ſi neceſſaire que pour remedier à l'exceſſive rarefaction ou dilatation que le ſang prendroit de lui-même, & en un moment, par le mouvement continuel de fermentation où il eſt, aidé encore par le broyement & la diſſolution que lui cauſent les parties ſolides. C'eſt une liqueur graſſe & onctueuſe, toûjours bouillante, qu'il faut toûjours rafraichir. Si elle paſſoit un certain degré précis de dilatation, elle briſeroit ſes vaiſſeaux, & c'eſt en cela que conſiſte la juſte proportion de la force des fluides, & de celle des ſolides dont la Machine de l'Animal eſt compoſée; l'air y entretient un équilibre toûjours prêt à finir.

Les défaillances où l'on tombe pour être dans un air trop chaud, ou pour reſpirer certaines odeurs fortes, viennent, ſelon M. *Helvetius*, de la trop grande rarefaction du ſang, auſſi remarque-t-il que les parties exterieures ſont alors gonflées, & qu'un air froid remedie à tout.

Il reconnoît le ſang arteriel pour plus fluide

que

que le venal, quoi que plus condensé. En effet il ne paroît pas qu'il y ait là rien de contraire. La fluidité consiste dans l'extrême division des parties qui fait qu'elles cedent sans resistance au moindre mouvement, la densité consiste en ce que chaque partie est compacte, ou a peu de pores & de vuides, or il n'est point impossible que des parties soient plus divisées, & que chacune en même temps soit plus compacte. De l'eau sera toûjours plus fluide & en même temps plus dense que de la glace réduite en poussiere aussi fine qu'on voudra. Le Mercure est aussi fluide & beaucoup plus dense que l'eau. Si le Systême de M. *Helvetius* est vrai, quel nouveau sujet de se défier en Physique des plus fortes apparences & des idées les plus reçûës?

SUR LA MUE DES ECREVISSES.

*LEs merveilles des Ecrevisses n'ont été ni assez approfondies ni épuisées en 1709 † & en 1712 ‡, & après tout quel est le sujet de Physique qui pût jamais l'être? M. de *Reaumur* a examiné de nouveau la Muë des Ecrevisses, c'est-à-dire le changement d'Ecaille ou d'envelope osseuse, qui leur arrive tous les ans, & il y a encore trouvé des nouveautés. Il en a fait voir à l'Academie des experiences décisives, dont nulle prévention contraire n'auroit pû se défendre.

C'est dans les mois de Juin, de Juillet &

B 2 d'Août

* Voyez les Mem. pag. 333. † pag. 19. & suiv. ‡ pag. 45. & suiv.

d'Août que les Ecrevisses quittent entierement leur ancienne Coque ou Ecaille, qui demeure vuide, mais toute assemblée, c'est-à-dire, que les differentes piéces qui la composent sont encore unies comme elles l'étoient, desorte que la dépouille de l'Ecrevisse paroît aux yeux une vraye Ecrevisse.

Cette dépouille ne se détache pas d'elle-même, & sans effort, mais l'Animal y aide par differens mouvemens qui paroissent fort penibles. Quelquefois il meurt dans l'operation. M. de *Reaumur* fait l'histoire exacte du dépouillement successif, car on peut bien juger que l'Animal a plus de facilité à se défaire d'abord de certaines piéces de son Ecaille, & qu'il commence par celles-là, qui ensuite en entrainent d'autres, ou les rendent plus aisées à détacher. Enfin il observe sagement l'ordre de sa plus grande commodité.

Il y a dans le dépouillement une circonstance qui pourroit paroître inconcevable. Une jambe est sortie de dedans son fourreau osseux, & l'unique ouverture qu'il y ait à ce fourreau, & par où la jambe ait pû passer est si petite, qu'il est impossible qu'elle y ait passé. Aussi ne l'a-t-elle pas fait, mais le fourreau a une fente invisible selon sa longueur, & est composé de deux piéces si exactement jointes, qu'elles n'en paroissent absolument qu'une. Il s'entrouvre pour laisser sortir la jambe par la fente, & dans le moment se referme si juste, que la fente disparoît entierement, comme si la Nature s'étoit étudiée à cacher l'industrie qu'elle employe à faire sortir cette jambe.

L'Ecrevisse reste donc nuë, & couverte seu-

ſeulement d'une membrane molle. Mais en deux ou trois jours au plus cette membrane devient une envelope oſſeuſe, toute pareille à celle qui eſt tombée, mais plus grande.

Elle eſt plus grande, parce que dans l'eſpace d'une année l'Ecreviſſe a crû, & qu'il lui faut un habit plus ample. Selon la penſée de M. de *Reaumur*, cet animal ſe dépouille tous les ans, parce qu'il croît, & que ſon habit ne croît pas. En effet, en comparant l'Animal dans le temps où il eſt nud à la dépouille qu'il vient de quitter, on voit toûjours qu'il n'y pouvoit plus tenir, & qu'il lui falloit un habit neuf. L'Ecreviſſe croît lentement, peut-être à cauſe de la contrainte où la tient cette envelope oſſeuſe. & les Pêcheurs diſent qu'à 6 ou 7 ans elle n'a encore qu'une groſſeur mediocre.

M. de *Reaumur* hazarde une conjecture ſur la maniere dont la membrane molle qui revêt l'Ecreviſſe nuë ſe change en Ecaille. Ce qu'on appelle Yeux d'Ecreviſſe, ce ſont deux petites pierres ſituées dans l'Eſtomac de l'Animal, qu'on n'y trouve pas dans tous les temps de l'année, & qu'on trouve en differens états d'accroiſſement. M. de *Reaumur* a obſervé que le temps où ces pierres ſont les plus groſſes, c'eſt préciſément celui où les Ecreviſſes ſont prêtes à muer, & que quand la nouvelle Ecaille a acquis toute ſa dureté, il n'y a plus de pierres. Dans tout l'entre-deux, qui eſt un temps aſſez court, elles ne font que décroître. De-là il ſoupçonne qu'elles ſont, pour ainſi dire, les carrieres d'où ſort la matiere pierreuſe qui va durcir & petrifier la membrane dont l'Ecreviſſe étoit revêtuë. Cela fait,

B 3 les

les carrieres ſont épuiſées, & elles recommenceront à ſe remplir pendant l'année ſuivante. Il y a là quelque choſe de ſi juſte, qu'il eſt difficile de croire que ce ne ſoit qu'un jeu de l'imagination.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. *Marchant* ayant aperçû dans ſon Jardin un Lézard gris à deux queuës, le tua pour l'avoir en ſa diſpoſition, & l'examiner à loiſir. Il n'avoit rien de ſingulier que les deux queuës. L'une, qui par ſa direction auroit ſemblé devoir être la ſeule, étoit un peu la plus groſſe, mais la plus courte. Auſſi elle paroiſſoit avoir été coupée vers l'extremité, car elle ne ſe terminoit pas en une pointe fort menuë comme elle auroit dû, mais en une aſſez groſſe & aſſez obtuſe. Elle n'avoit que 16 lignes de long, & les queuës de ces Animaux ont ordinairement 3 pouces & davantage. Elle étoit un peu applatie en deſſus, & preſque toute droite. La 2de. ſituée à droite de la 1re. ſe jettoit à droite & ſe courboit en dehors. Elle avoit 22 lignes de long ſur 2 de diametre à ſon origine, également ronde en deſſus & en deſſous, & terminée par une pointe aiguë.

Il y a des bandes ou ceintures qui couvrent le Lézard depuis les pieds de derriere juſqu'au bout

bout de la qneuë, M. *Marchant* a obſervé que ces bandes qui paroiſſent ſéparées & compoſées d'écailles, ne ſont cependant qu'une peau continuë, mais godronnée de façon que les differens plis ou godrons ſe recouvrent les uns les autres, & c'eſt-là ce qui fait les ceintures. C'étoit du bord de la derniere ceinture poſée ſur le corps du Lézard obſervé par M. *Marchant*, que naiſſoient les deux queuës.

On pouvoit même ſoupçonner la naiſſance d'une troiſiéme. C'étoit une petite appendice de 2 lignes de long ſur une $\frac{1}{2}$ ligne de diametre, ſituée 2 lignes au deſſus de la bifurcation des deux queuës, & qui par ſa ſtructure exterieure ſembloit en devoir auſſi devenir une.

L'Animal étant diſſequé, on trouva qu'au lieu que dans les Lézards ordinaires la queuë eſt formée par de petites vertebres oſſeuſes, ce qui la rend très-caſſante, dans celui-là les deux queuës, & même la naiſſance de la troiſiéme, ſi c'en étoit veritablement une, n'étoient formées que par des cartilages, ce qui les rendoit moins caſſantes & plus flexibles.

Ariſtote rapporte que ſi on coupe la queuë à un Lézard ou à un Serpent, elle leur revient, & après la reproduction conſtante des jambes des Ecreviſſes dont nous avons parlé, ce fait peut être aiſément admis. M. *Perraut* dans ſes Eſſais de Phyſique dit que la queuë ayant été coupée à un Lézard vert, elle lui revint, & qu'au lieu de vertebres on y trouva un cartilage de la groſſeur d'une groſſe Epingle.

Quoi-que les Lézards d'*Ariſtote* & de M. *Perraut* ne fuſſent pas trop dans le cas de celui de M. *Marchant*, il voulut éprouver la re-

production de la queuë dans des Lézards gris tels que le sien. Mais l'experience ne lui a point réüssi, & il n'a pû découvrir à quoi il tenoit.

Ce qui se rapporte précisément à son observation, c'est ce que dit *Pline*, qu'on trouve des Lezards à double queuë. *Jonston* & plusieurs autres l'ont avancé aussi, mais en laissant à desirer beaucoup de circonstances necessaires. Ainsi il faut s'en tenir à un fait bien averé, le temps en apprendra davantage.

II.

Une jeune Poule, qui avoit coutume de pondre d'assés gros Oeufs, étant tombée dans une langueur qui augmentoit toûjours, & en même temps dans la sterilité, M. *Morand* le fils, Chirurgien de l'Hôtel des Invalides, qui la vit réduite à l'extremité, lui abregea ses jours de quelques heures pour examiner la cause de son mal. Il lui trouva une grosse tumeur attachée au Mesentere par un pedicule, & dans cette tumeur un Oeuf monstrueux, qui pesoit 3 quarterons & $\frac{1}{2}$ moins 2 gros, au lieu que le poids ordinaire des plus gros Oeufs n'est que de 2 onces, c'est-à-dire qu'il pesoit près de 7 fois davantage. La poche où il étoit enfermé étant fort grosse & fort pesante, & renfermée dans la cavité du ventre, avoit extrêmement incommodé les Intestins, & causé à l'Animal une langueur qui croissoit toûjours avec elle.

L'Oeuf avoit son blanc & son jaune ; le blanc fort endurci, & où l'on comptoit 36 couches assez distinctes, le jaune au contraire

re

re fondu & diſſous, & plus pâle qu'à l'ordinaire.

Selon la conjecture de M. *Morand*, qui apporta ce fait à l'Academie, l'Oeuf avoit été fécondé, & étant deſcendu de l'Ovaire dans l'*Oviductus*, il s'étoit groſſi extraordinairement dans ce conduit par quelque cauſe particuliere, l'avoit crevé, & étoit tombé dans la cavité du ventre, où il s'étoit attaché au Meſentere par le pedicule dont il avoit été attaché à l'Ovaire, & qu'il avoit emporté avec lui. Il avoit trouvé dans le ventre une nourriture convenable, & s'y étoit fort groſſi. La chaleur de cette partie où il avoit beaucoup ſéjourné avoit cuit & durci le blanc à un point qu'il ne paroît pas qu'une cuiſſon artificielle pût imiter, & comme c'eſt le blanc qui nourrit le jaune, ce blanc trop endurci n'avoit pu fournir plus long-temps les ſucs neceſſaires au jaune, qui par-là avoit perdu ſa conſiſtance naturelle, & s'étoit diſſous.

Ce fait eſt remarquable par ſon analogie avec des Fœtus humains qui ſe ſont nourris dans les Trompes, ou dans la cavité de l'Abdomen. Les mêmes accidens & les mêmes erreurs de la Nature peuvent arriver aux Ovipares & aux Vivipares.

III.

Voici un autre fait ſingulier & plus intereſſant dont le même M. *Morand* a fait part à l'Academie. La ponction étant faite à un Hydropique des Invalides, on fut fort étonné de ne voir point ſortir d'eaux, & de ne pouvoir les obliger à ſortir. Comme on n'eſperoit

plus d'en tirer, on ôta la Canule, que l'on vit qui entraînoit avec elle par le trou qu'avoit fait le Trois-quarts un corps de figure à peu près ronde, un peu aplati, & qui sortoit de la longueur de 2 doigts. Comme on n'en voyoit pas le bout, on se resolut, après avoir un peu hesité, à continuer l'extraction avec les mains, d'autant plus qu'elle ne causoit aucune douleur au Malade, ni aucune hemorragie. Il vint près de deux aulnes de ce corps, toûjours avec la même facilité & la même douceur, après quoi sortirent impetueusement les eaux de l'Hydropisie par la Canule que l'on put remettre assez promptement.

M. *Morand* examina avec soin ce Corps que l'on avoit tiré. On pouvoit le prendre d'abord pour un Ver, parce qu'il s'étoit tortillé pour passer par une ouverture étroite, mais il n'en avoit plus aucune apparence dès qu'il étoit déroulé & étendu, ce n'étoit plus qu'une espece de membrane aussi fine qu'une toile d'Araignée, large de plus d'un pied dans les endroits où elle l'étoit le plus, & inégalement large, parce qu'elle se déchiroit très-aisément. Ce ne pouvoit être ni une portion de l'Epiploon amaigri, ni une membrane du Peritoine, car ces parties ne se seroient pas laissé tirer du corps du Malade sans douleur & sans effusion de sang, &, ce qui décide encore plus, on ne remarquoit dans la membrane qui avoit été tirée aucuns vaisseaux, aucunes glandes, ni aucune organisation.

Cette derniere circonstance détermina entierement M. *Morand* à croire que c'étoit le Kiste ou Sac qui enfermoit les eaux de l'hydropisie. Il s'étoit formé des particules les plus

plus épaiſſes de la ſeroſité, pouſſées & rejettées vers la circonference de l'amas par les plus ſubtiles qui en occupoient le centre. C'eſt ainſi qu'il ſe forme une pellicule ſur le ſang d'une ſaignée, car la ſeroſité, quoi-que ſéparée & differente du ſang, en tient toûjours beaucoup. La liqueur s'étoit fait elle-même un vaiſſeau pour la contenir. Le vaiſſeau devoit être de quelque figure approchante de la ronde, mais il n'eſt pas étonnant qu'il en eût entierement changé, lorſqu'on l'avoit fait paſſer par une très-petite ouverture, où il s'étoit même déchiré en pluſieurs endroits.

Les Hydropiſies enkiſtées ne ſont pas rares, mais on ne ſavoit point encore que le Kiſte pût ſortir auſſi-bien que les eaux.

Cette extraction du Kiſte pouvoit donner quelque eſperance au Malade, les eaux devoient avoir moins de facilité à s'amaſſer. En effet, la quantité en a été moindre à deux ponctions ſuivantes qu'on lui a faites, mais les trois operations n'ont pas été éloignées l'une de l'autre de plus d'un mois.

IV.

Feu M. *Lémery* dans ſon *Traité des Drogues ſimples* p. 806. a deſabuſé tous les Naturaliſtes des erreurs où ils pouvoient être ſur le *Sperma Ceti*, ou *nature de Baleine*, en leur apprenant que c'eſt la Cervelle de ce Poiſſon préparée d'une certaine maniere. A cette connoiſſance que l'on n'a que depuis 30 ou 40 ans, M. de *Juſſieu* en ajoûte une autre qu'il tient de M. de *Weils*. Le Sperma Ceti n'eſt que la Cervelle des Baleines qui ont des

Dents, & celles-là se trouvent rarement. Elles en ont 32, & ces dents pesent 1 à 2 livres.

Quand on trouve du Sperma Ceti flotant sur la Mer, c'est donc la Cervelle de ces Animaux morts & pourris, qui a reçû par les eaux & par le Soleil une préparation équivalente à l'artificielle.

V.

La question des Cataractes des Yeux a été fort agitée dans l'Academie *. On y a vû beaucoup de Crystallins glaucomatiques, & une seule Cataracte membraneuse, mais M. *Wolhouse*, dont nous avons parlé en 1708, y en ajoûte deux par une Relation qu'il a envoyée à M. *Geoffroy* signée de cinq Docteurs en Medecine de *Nuremberg*. M. *Christophle Geisler*, Chirurgien & Oculiste de cette Ville fit en 1715 l'operation ordinaire de la Cataracte sur les deux yeux d'une Femme agée de 72 ans. L'œil gauche recouvra la vuë parfaitement, la Cataracte ou enfin ce qu'on abatoit remonta plus de 30 fois dans l'œil droit, & plus du tiers de la Prunelle en demeura couvert. La Malade ne put jamais de cet œil distinguer la lumiere d'avec les tenebres.

Elle mourut en 1718, & ses deux yeux furent bien examinés par les Docteurs qui ont signé la Relation, & par M. *Geisler* qui les dissequoit avec toute l'adresse & toutes les attentions necessaires.

On trouva dans le gauche & au fond une mem-

* Voyez l'Hist. de 1706. pag. 15. & suiv. celle de 1707. pag. 27. & suiv. & de 1708. pag. 47 & suiv.

membrane assez fine, blanche, molle, placée derriere l'Iris & le Ligament Ciliaire auquel elle tenoit un peu, roulée, & qui s'étendit dès qu'elle fut mise dans l'eau, & prit une figure ronde de 2 lignes de diamerre. Le Crystallin avoit perdu de sa blancheur naturelle, & tiroit sur le jaune, mais il étoit encore assez transparent.

L'Oeil droit avoit aussi une membrane entre l'Uvée & le Crystallin, mais si fortement attachée à l'Uvée & au Ligament Ciliaire qu'on n'eût pû l'en séparer sans les endommager. Le Crystallin étoit tout jaune, desseché & opaque. Voilà deux Cataractes membraneuses bien averées. Des differences qu'on a trouvées dans les deux yeux, il est aisé d'en conclure la cause des differens succès de l'operation.

VI.

Une Dame de *Roüergue*, qui voyageoit à cheval, tomba dans une ravine haute d'environ 3 toises, & quoi-que son cheval tombât sur ses pieds, & y demeurât, elle se renversa, heurta de la tête contre terre, & perdit la parole & le sentiment. Les Chirurgiens les plus proches accoururent, elle fut saignée au plûtôt, & plus d'une fois. Le lendemain, qu'elle n'avoit point encore recouvré l'usage de ses Sens, on s'aperçût d'une grosseur sur le Muscle Crotaphite gauche, & les Chirurgiens y firent une incision cruciale, parce qu'ils crurent l'os fracturé par dessous. Cependant il ne s'y trouva rien, & il fallut guerir cette playe inutile, ce qui dura 4 mois. Il en resta à cette Dame qu'elle ne voyoit presque point de

l'œil gauche, & que cet œil se tournoit presque toûjours involontairement vers le petit angle. Mais il s'est remis peu à peu, il suit les mouvemens de l'œil droit, & garde le même parallelisme apparent, il faut dire *apparent*, car réellement la chose est bien éloignée d'être ainsi.

L'œil droit est bon, & le gauche fort affoibli, & toûjours un peu rouge. Quand la Dame regarde devant elle en droite ligne avec ses deux yeux, elle voit tous les objets se jetter sur le côté gauche à huit ou dix pas du lieu où ils sont, & elle ne les y peut remettre qu'en tournant la tête sur l'épaule gauche.

En ne regardant qu'avec un œil, lequel que ce soit des deux, elle voit les objets dans leur veritable place, & dès qu'elle ouvre l'autre œil, ils sautent à la gauche. Ainsi le bon & le mauvais œil, quand ils sont ensemble, nuisent également à sa vision quant au lieu des objets, & ils ne le donnent bien que séparés. On comprend assez que le gauche, en donnant bien ce lieu, ne donne cependant les objets que foibles & peu distincts.

Après qu'elle a lu 4 ou 5 lignes, elle ne voit plus qu'une confusion de lettres qui courent tumultueusement sur le papier.

Voilà des phenomenes d'Optique assez bisarres. Est-ce la section du Crotaphite qui les a produits, & comment? Les Douches de *Balaruc* & de *Baréges* ont été inutiles. C'est M. *Diffez*, Docteur en Medecine, qui a écrit de *Villefranche* en *Roüergue* cette observation à M. *du Verney*.

VII.

VII.

M. *Deslandes* a écrit de *Brest* à l'Academie qu'il avoit vû ouvrir le corps d'un jeune Homme de 27 ans, très-bien fait & d'une bonne constitution, à qui l'on avoit trouvé 5 Poumons, ou plûtôt 5 Lobes du Poumon, dont 3 par consequent étoient surnumeraires. Ils étoient tous revêtus de leur membrane commune, & couchés les uns sur les autres, sans aucune adhérence, desorte qu'on les sépara facilement, & sans rien déchirer. Les 3 surnumeraires ne differoient point en grosseur des 2 naturels. 2 des surnumeraires étoient couchés sur la partie superieure du grand Lobe gauche, & le 3me. sur le Lobe droit. A la partie inferieure du Lobe droit se formoit encore de surcroît un 6me. Lobe déja gros de 3 doigts, & long d'un doigt & demi. La substance des Lobes surnumeraires parut charnuë, inégale, & presque aussi compacte que celle du Foye. Elle étoit composée de quelques vesicules remplies d'air, mais d'un très-petit nombre de Vaisseaux; la substance des Lobes naturels étoit fort élevée, & bouffie par une grande quantité d'air interceptée dans ses vesicules. Cette difference des Lobes naturels & des surnumeraires peut faire juger que les surnumeraires ne servoient de rien à la respiration.

L'état où étoient les Lobes naturels pouvoit venir du genre de mort de ce jeune Homme. Il avoit été par curiosité voir un Vaisseau à la Rade de *Brest*, & un Ouragan furieux qui s'éleva subitement lui causa une frayeur dont

dont il mourut à terre au bout de deux jours dans des convulſions horribles. Le cours regulier de la reſpiration avoit été troublé par ces convulſions & par le deſordre general de la Machine, il s'étoit amaſſé dans les Lobes naturels du Poumon une trop grande quantité d'air, qui n'en avoit pu être chaſſée par le reſſort de cette partie forcé & affoibli. Et ce qui fortifie cette idée, c'eſt qu'on trouva que le Ventricule droit du Cœur & l'Artere Pulmonaire regorgeoient de ſang, qui n'avoit pû être pouſſé dans ce Poumon trop plein & trop tendu.

VIII.

M. *Petit* a fait voir le Cordon d'un Fœtus humain noüé dans ſon milieu, où l'on reconnoiſſoit les marques d'attouchement des parties qui formoient le nœud, ce qui prouve qu'il avoit été noüé long-temps avant l'accouchement.

IX.

M. *Petit* a fait voir la Veſſie d'un Homme mort de ſuppreſſion d'urine, qui étoit le 12me. qu'il eût ouvert, mort de cette maladie, ſans lui trouver aucune carnoſité dans l'Uretre, & le 3me. dans lequel les Proſtates faiſoient saillie dans la cavité de la Veſſie à l'endroit du col, empêchoient la ſortie de l'urine, & rendoient l'introduction de la Sonde difficile.

M. *Sarraſin*, Medecin de *Quebec*, Correſpondant de l'Academie, qui lui avoit déja

déja envoyé une Histoire très-exacte du Castor, lui a envoyé aussi celle du Veau marin.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

* L'Ecrit de M. *de Jussieu* sur une Fille sans langue.

† Celui de M. *Petit* sur l'Hydrocephale.

‡ Celui du même sur un nouvel Instrument de Chirurgie.

§ Celui de M. *Roubault* sur les Injections anatomiques.

** Celui de M. *Littre* sur les Boissons prises par le Nés.

Et la † description d'une nouvelle Boëte pour les Fractures compliquées de la Jambe par M. *Petit*.

* Voyez les Mem. pag. 6. † pag. 121. ‡ pag. 252. § pag. 278. ** pag. 377. † pag. 392.

CHI-

CHIMIE.

SUR LES EPREUVES DE L'EAU de Vie & de l'Esprit de Vin.

* LE Vin eſt un composé d'un peu de terre, de beaucoup d'eau ou de flegme, de beaucoup d'huile, & de ſels acides. Il a tant d'huile qu'il prend feu aſſez facilement. L'Eau de vie eſt du Vin dont on a retranché une grande partie du flegme, & l'Eſprit de vin eſt de l'Eau de vie dont on a retranché, du moins ſenſiblement, tout le flegme qui lui reſtoit, d'où il ſuit que l'Eau de vie eſt plus inflammable que le Vin, & l'Eſprit de vin plus que l'Eau de vie, & de plus que l'Eau de vie enflammée ayant brûlé juſqu'au bout, doit laiſſer du flegme, puiſqu'elle en a qui ne ſe conſume pas comme l'huile, & que l'Eſprit de vin enflammé ne doit point laiſſer de flegme, mais ſe conſumer entierement.

La qualité de l'Eau de vie dépend donc de la doſe du flegme qui y entre, & de celle de l'huile. Plus la doſe de l'huile ſera grande par rapport à celle du flegme, plus forte & meilleure ſera l'Eau de vie. Par conſequent il étoit fort

* Voyez les Mem. pag. 46.

fort naturel que quand on a voulu trouver une maniere d'en éprouver la bonté, on la brûlât, & que l'on jugeât de deux differentes Eaux de vie par la differente quantité de flegme qu'elles laisseroient, ayant été prises en quantités égales. Cependant il y a d'autres épreuves plus ordinairement pratiquées par les Marchands, mais grossieres, nullement précises, & quelquefois trompeuses. M. *Geoffroy* le cadet a repris la plus naturelle, mais en la portant à une grande précision. Il peut mesurer exactement la differente quantité de flegme que laissent deux Eaux de vie brûlées.

Ce flegme lui sert pour la comparaison non seulement par sa quantité, mais encore par sa qualité. Moins il est desagréable au goût, ou moins il a d'acreté, & meilleure est l'Eau de vie.

Quant à l'Esprit de vin, toutes les épreuves se contentent qu'il ne laisse aucun flegme, & à ce compte il n'y a nulle difference entre deux Esprits de vin qui les ont également soutenües. Cela peut suffire, si l'on veut, pour l'usage populaire & marchand, mais non pas pour l'usage philosophique, qui est beaucoup plus pointilleux. M. *Geoffroy* a cherché des Epreuves qui pussent y convenir, & par-là il a trouvé que l'Esprit de vin le mieux rectifié contient encore une grande quantité de flegme que l'on n'y soupçonnoit pas, & que par consequent deux Esprits de vin parfaitement égaux par les Epreuves ordinaires, peuvent être fort differens.

Il s'est aperçû premierement qu'un Esprit de vin, qui a ces Epreuves, ne laissoit aucun flegme, en

en laissoit une quantité sensible, & qui pouvoit être recueillie, si on le brûloit dans un vase fait en Gondole, & mis sur de l'eau froide où il flotât. On voit assez que l'eau empêche la Gondole de s'échauffer assez pour faire évaporer le flegme que laisse l'Esprit de vin, & que dans d'autres Epreuves c'est cette évaporation causée par la chaleur du vase, qui fait disparoître le flegme.

Il a fait ensuite reflexion que cependant le vase s'échauffe, & qu'il s'évapore du flegme. Pour prévenir cet inconvenient il tient l'eau où nage sa Gondole toûjours froide & également froide. D'un côté il s'écoule par un Robinet de l'eau du Bassin où elle est contenuë, & de l'autre par un autre Robinet il entre de nouvelle eau dans le Bassin, & la quantité de celle qui sort & de celle qui entre est tellement ménagée, que l'eau du Bassin soit toûjours au même degré de froideur. On juge de ce degré par un Thermometre qui y est plongé, & qui ne doit ni monter ni descendre, c'est-là ce qui regle les deux quantités d'eau.

En usant de cet artifice, M. *Geoffroy* a trouvé que 9 onces d'Esprit de vin, qui en font un peu plus d'un demi-septier, contiennent plus de 2 onces 3 gros de flegme. Par une autre experience encore plus delicate, mais d'un plus grand détail, le meilleur Esprit de vin a plus de la moitié de flegme. A mesure que l'examen est plus parfait, l'Esprit de vin l'est moins.

Le flegme qu'il laisse sert aussi à juger de sa bonté. Il faut que ce flegme soit sans odeur forte ni desagréable, sur-tout qu'il soit clair, & qu'il n'ait pas une certaine huile que l'on recon-

reconnoîtroit ſur la ſurface de la liqueur, parce qu'elle y feroit des eſpeces de taches & des couleurs d'Iris, étant vûë d'un certain ſens. Cette huile étoit fort groſſiere, puiſqu'elle ne s'eſt pas élevée & évaporée avec celle qui faiſoit la partie eſſentielle de l'Eſprit de vin, & par-là on juge aſſez qu'elle le gâtoit.

Cela conduit M. *Geoffroy* à de nouvelles manieres de rectifier l'Eſprit de vin qu'il a imaginées. Et comme l'Eau de vie ne peut pas être faite dans les fabriques ordinaires avec toute l'attention & les précautions que la fineſſe de l'Art demanderoit, il conſeille que dans les operations délicates où il doit entrer de l'Eau de vie, on employe plûtôt de l'Eſprit de vin bien fait, affoibli par une quantité ſuffiſante d'eau.

SUR LES RAPPORTS *de differentes ſubſtances en Chimie.*

* QU'UN Corps qui ſe ſera uni à un autre, par exemple un Diſſolvant qui aura penetré un Metal, le quitte pour s'aller unir à un autre qu'on lui preſentera, c'eſt une choſe dont la poſſibilité n'eût pas été devinée par les plus ſubtils Philoſophes, & dont l'explication encore aujourd'hui ne leur eſt pas trop aiſée. On imagine d'abord que le ſecond Metal convenoit mieux au Diſſolvant que le premier qui en a été abandonné, mais quel principe d'action peut-on concevoir dans ce plus

* Voyez les Mem. pag. 256.

plus de convenance? C'eſt ici que les ſympathies & les attractions viendroient bien à propos, ſi elles étoient quelque choſe. Mais enfin en laiſſant pour inconnu ce qui l'eſt, & en ſe tenant aux faits certains, toutes les experiences de la Chimie prouvent qu'un même Corps a plus de diſpoſition à s'unir à l'un qu'à l'autre, & que cette diſpoſition a differens degrés, car un Corps qui en abandonne un ſecond pour un troiſiéme, abandonne ce troiſiéme pour un quatriéme, deſorte qu'il a plus de diſpoſition à s'unir à ce quatriéme qu'aux trois autres, & plus à s'unir au troiſiéme qu'au ſecond. Ce ſont ces diſpoſitions, quelqu'en ſoit le principe, & leurs degrés que M. *Geoffroy* appelle *Rapports*, & une plus grande diſpoſition eſt un plus grand rapport.

Il a réduit en une Table les differens rapports des ſubſtances que la Chimie conſidere ou employe dans ſes principales recherches, & l'ordre de la Table donne & preſente aux yeux la differente grandeur des rapports de ces ſubſtances combinées comme l'on voudra. Par-là cette Table devient en quelque ſorte prophetique, car que l'on mêle enſemble des ſubſtances, elle fera prévoir l'effet & le reſultat du mêlange, parce que l'on verra par leurs differens rapports quelle doit être, pour ainſi dire, l'iſſuë du combat, leſquelles ſurmonteront les unes, & cederont à d'autres, leſquelles feront enfin victorieuſes, &c. Ce n'eſt pas cependant qu'à la conſideration des differentes forces qu'ont les matieres pour agir les unes ſur les autres, on n'y doive joindre auſſi quelquefois quelques autres vûës, mais aſſez ſouvent elles ne feront que des conſe-

quences

quences des premieres, ou s'en éloigneront peu. M. *Geoffroi* donne un exemple de l'uſage de ſa Table dans l'operation du ſublimé corroſif, qui lui eſt d'autant plus avantageuſe, qu'elle eſt plus compliquée.

Plus la Chimie ſe perfectionnera, plus la Table de M. *Geoffroy* ſe perfectionnera auſſi, ſoit par une plus grande quantité de ſubſtances qu'elle renfermera, ſoit par l'arrangement & l'exactitude des rapports. Si la Phyſique ne ſauroit arriver à la certitude des Mathematiques, du moins ne peut-elle mieux faire que d'en imiter l'ordre. Une Table Chimique eſt par elle-même un ſpectacle agréable à l'Eſprit, comme ſeroit une Table de Nombres ordonnés ſuivant certains rapports ou certaines proprietés.

SUR LE SEL D'EBSOM.

IL y a déja pluſieurs années que le Sel d'*Ebſom* eſt un remede à la mode, principalement en *Angleterre*, d'où il vient, & en *France*, où l'on eſtime aſſez ce qui eſt étranger. Ce Sel eſt amer, & purge avec aſſez de douceur.

Le Village d'*Ebſom* qui eſt à 14 Milles de *Londres*, a une ſource d'Eaux Minerales purgatives, qui portent ſon nom, & qui depuis un ſiécle ſont fort frequentées. M. *Grew*, celebre Medecin *Anglois*, en tira un Sel qui en contenoit toutes les vertus, & publia ſur cette matiere en 1697 un Traité excellent par les lumieres qu'il donne ſur l'extraction des Eaux

Eaux minerales. Il nomma ce nouveau Sel *Sel d'Ebſom.*

Enſuite le Sel d'*Ebſom* a eu beaucoup de vogue tant en *Angleterre* que dans les pays étrangers, & s'y eſt répandu en grande quantité, & à un prix modique.

Mais ces circonſtances l'ont fait ſoupçonner de n'être pas un veritable Sel d'*Ebſom.* M. *Boulduc* ayant fait reflexion qu'il n'y a point d'eau minerale aſſez abondante en Sels pour donner plus d'une dragme ſur une pinte, c'eſt-à-dire plus de $\frac{1}{128}$ de la quantité d'eau, & que les frais de l'operation devoient aller aſſez loin, jugea que le Sel d'*Ebſom* qu'on debite en *Angleterre* & qu'on nous envoye n'étoit pas celui de M. *Grew*, mais ou un Sel naturel formé dans quelque Miniere, ou un ouvrage facile de quelque Chimiſte. On lui avoit donné un nom déja celebre & avantageux, ce qui eſt d'une extrême importance.

M. *Boulduc* prévenu de cette penſée ſe mit à étudier le Sel d'*Ebſom.* Il crut d'abord à quelques marques, & principalement à un gonflement de ce Sel, lorſque l'on commence à le diſtiller, tout pareil à celui de l'Alun que l'on calcine, que le Sel d'*Ebſom* participoit beaucoup de l'Alun, & pour découvrir ſa nature il travailla toûjours ſur l'Alun combiné avec differentes autres matieres ſalines. Celle qui lui reüſſit le mieux, fut le Sel de Tartre ou Huile de Tartre par défaillance.

L'Alun eſt un Eſprit acide, qui dans les entrailles de la Terre s'eſt chargé d'autant de parties terreuſes & alkalines, qu'il lui en a fallu pour devenir un Sel concret. Lorſqu'on verſe ſur une ſolution d'Alun le Sel de Tartre,

ce

ce Sel qui est un plus puissant Alkali que la matiere terreuse unie à l'Acide de l'Alun, la force à l'abandonner, & il se fait une précipitation de cette matiere, & une nouvelle union de l'Acide de l'Alun avec l'Alkali du Tartre, d'où resulte un nouveau Sel concret, entierement dépouillé de sa matiere terreuse.

Quand M. *Boulduc* après plusieurs tentatives eut enfin mis ce Sel dans toute la perfection que l'art pouvoit lui donner, il le trouva tout-à-fait semblable à celui d'*Ebsom*, & par la couleur, & par la forme des crystaux, seulement l'amertume en paroissoit un peu moindre, mais trop peu pour tirer à consequence. Cependant ce n'étoit point encore là le Sel d'*Ebsom*, il auroit dû être beaucoup plus cher. De plus le nouveau Sel de M. *Boulduc* est parfaitement dépouillé de matiere terreuse, & celui d'*Ebsom* ne l'est pas. Quand on le mêle avec l'Huile de Tartre, il s'en précipite une matiere terreuse & blanche, semblable à celle qui se précipite de l'Alun pareillement mêlé, & même un peu plus abondante.

M. *Boulduc* qui s'étoit crû l'inventeur de la préparation d'Alun avec le Sel de Tartre, la trouva dans *Hartmannus*, quoi-qu'elle n'y fût pas décrite dans toute sa précision, & il l'y trouva avec joye, parce qu'elle y étoit vantée comme un bon remede, & que par-là il fut enhardi à éprouver son Sel sur des Malades. Il en a trouvé les effets du moins égaux, & peut-être préferables à ceux du Sel d'*Ebsom*. Celui-ci laisse trop d'astriction & de secheresse dans les voyes par où il a passé, ce qui vient apparemment de la terre qu'il contient, & celui de M. *Boulduc*, qui n'en contient plus,

 n'a

n'a pas cet inconvenient. Il ſemble que le public commence à revenir un peu du Sel d'*Ebſom*, mais ce pourroit bien n'être là que l'effet du trop grand uſage.

Il eſt vrai que l'on pourroit purifier le Sel d'*Ebſom* de ſa terre, M. *Boulduc* l'a fait, & en a trouvé le goût plus doux, moins acre, & un peu moins amer, auſſi ce Sel coûteroit-il beaucoup davantage.

Mais enfin après toutes les recherches & toutes les operations de M. *Boulduc*, dont nous ſupprimons le long détail, la queſtion demeure toûjours, Qu'eſt-ce que le Sel d'*Ebſom*? Il n'en a été inſtruit que par M. *Mendez*, Medecin du Roi d'*Angleterre*, qui quoi-qu'il ſoit dans le pays même, a eu de la peine à découvrir le myſtere. Il vient de deux Salines d'*Angleterre*, dont l'une eſt à *Limington* dans le Comté de *Hamp*, l'autre à *Portſea-Iſland* proche de *Portſmouth*. Des monceaux de Sel foſſile qu'on en tire, il s'écoule une liqueur ſalée, amere, acre & piquante. On a jugé par ſa ſalure & par ſon amertume qu'il y entroit deux ſortes de Sels, l'un qui n'eſt que le Sel marin, l'autre qui eſt amer. Pour les ſéparer, on fait couler cette liqueur dans des Canaux creuſés ſur la terre, elle s'y amaſſe, & ſe condenſe en ſel; on met ce ſel dans un grand Vaiſſeau avec beaucoup d'eau commune, on la fait bouillir autant qu'il faut pour diſſoudre ſuffiſamment les ſels, on la laiſſe refroidir, & repoſer pendant quelques jours. L'eau impregnée du Sel marin, qui eſt le plus peſant, deſcend au fond du vaiſſeau avec les parties terreuſes, & l'eau impregnée du Sel amer, qui eſt plus leger, ſurnage. On enleve cette

cette liqueur superieure tant qu'elle conserve un goût amer sans acrimonie, ensuite on la fait bouillir en une ou deux eaux, on l'évapore, & elle donne des crystaux blancs & clairs, qui sont le faux Sel d'*Ebsom*.

On n'en tire point des autres Salines d'*Angleterre*, soit que leur Sel marin soit destitué de sel amer, soit qu'on ne sache pas les séparer. Du moins, si on en tire d'ailleurs; ce fait est-il échapé à la savante curiosité de M. *Mendez*. On ne peut lui savoir trop de gré d'être curieux sans être mysterieux.

Il a même envoyé à M. *Boulduc* de la saumure d'où se tire ce Sel, & en assez grande quantité, pour lui donner lieu de verifier par lui-même toute l'operation telle qu'elle vient d'être décrite.

BOTANIQUE.

SUR LE GIN-SENG.

LE Gin-seng est une Plante merveilleusement estimée à la *Chine*. Les premiers qui en ont parlé, & par qui l'*Europe* en ait eu quelque connoissance, sont les anciens Missionnaires Jesuites. Depuis quelques Vaisseaux en ont apporté, mais peu, & seulement

comme des échantillons curieux, car la Plante est rare & fort chere.

Ce n'est que sa racine qui est recherchée. Elle est ordinairement fourchuë en deux assez grosses branches, comme les deux Cuisses ou les deux Jambes de l'Homme, & de-là vient le nom de *Gin-seng*, qui veut dire en Chinois *Homme-plante*, ou *Ressemblance d'homme*, ou *Cuisses d'homme*, ou quelque chose d'approchant. A cet égard elle tient des Mandragores.

En 1697 feu M. *Bourdelin* lut à l'Academie un Memoire qui lui avoit été communiqué sur le Gin-seng. Il portoit que les *Chinois* lui donnent le nom de Simple spiritueux, d'Esprit pur de la Terre, de Recette d'immortalité, & d'autres expressions Orientales que les Occidentaux ne laissent pas d'imiter dans les occasions. Selon ce Memoire le meilleur *Gin-seng* venoit autrefois de *Peteü*, mais alors on le prenoit dans le *Leauton*, Province dépendante de la *Chine* & située dans la *Tartarie Orientale*. Cette Plante ne croissoit qu'à l'ombre, & ordinairement au dessous d'un Arbre appellé *Kiachu*, peu different du Sycomore. On en donnoit aussi une description, mais legere. Ses vertus étoient de purifier le sang, de fortifier l'Estomac, de donner du mouvement aux pouls foibles, de réveiller la chaleur naturelle, & d'augmenter en même temps l'humide radical. On marquoit jusqu'à la recette, & à la maniere d'en user.

En 1713 parut un Tome des *Lettres édifiantes & curieuses* des Missionnaires Jesüites, Recueil veritablement digne de son titre. Il y a dans ce volume une Lettre du P. *Jartoux* Mission-

Miſſionnaire à la *Chine*, toute entiere ſur le Gin-ſeng. Ce Pere avoit été envoyé en 1709 par l'Empereur de la *Chine* dans la *Tartarie* ſujette à ſa domination, pour en dreſſer une Carte. Là il vit un corps de dix mille *Tartares* qui recueilloient le Gin-ſeng, parce que tout ce qui s'en ramaſſe doit être porté à l'Empereur, qui en prend deux onces pour la capitation de chaque *Tartare*, & achete d'eux le ſurplus au poids de l'argent fin, & le revend quatre fois plus cher dans ſes Etats, où il ne ſe débite qu'en ſon nom, preuves ſûres de la grande eſtime où eſt cette Plante.

Le P. *Jartoux* en a fait la deſcription la plus exacte, & la mieux détaillée que l'on eût encore vûë, & y a joint une figure. Ce qu'en rapportoit le Memoire de M. *Bourdelin* y eſt confirmé. Le P. *Jartoux* ajoûtoit que par la conformité qu'il imaginoit entre les grandes Forêts de *Canada* & celles de *Tartarie*, ſituées d'ailleurs à peu-près ſous le même climat, il conjecturoit qu'il pourroit ſe trouver du Gin-ſeng en *Canada*.

Le P. *Joſeph François Lafitau*, Jeſuite Miſſionnaire des *Iroquois* du *Sault S. Loüis*, naturellement amateur de la Botanique, averti par cette Lettre du P. *Jartoux*, ſe mit à chercher le Gin-ſeng dans les Forêts de *Canada*, & après beaucoup de peines crut l'avoir trouvé. C'étoit une Plante toute ſemblable à celle que le P. *Jartoux* avoit décrite. Les *Iroquois*, fort curieux des Plantes ſans être Botaniſtes, & qui ſavent fort bien s'en ſervir ſans avoir de Medecine reguliere, nomment cellelà *Garent-oguen*, ce qui ſignifie à peu-près *deux choſes ſeparées comme deux Cuiſſes*.

Quand l'Academie apprit la nouvelle de la découverte du P. *Lafitau*, quelques Botanistes de la Compagnie douterent jusqu'à un plus grand éclaircissement que la Plante de *Canada* fût effectivement celle de *Tartarie*, & même que celle du P. *Jartoux* fût le veritable Ginseng. On alleguoit sur ce second point l'autorité de M. *Koempfer*, Auteur *Allemand*, qui dans un Livre imprimé en 1712 donnoit une figure du Gin-seng fort differente de celle du P. *Jartoux*.

Heureusement le P. *Lafitau* vint à *Paris*, où il apprit que sa découverte, & celle du P. *Jartoux* ne passoient pas tout d'une voix. Il publia en 1718 pour les soutenir toutes deux un petit Livre dédié à S. A. R. Monseigneur le Duc d'*Orleans* Regent du Royaume, & le distribua à toute l'Academie, dont il paroît avoir entierement dissipé les doutes.

On y voit une description du Gin-seng de *Canada* ou *Garent-oguen* encore plus circonstanciée que celle du P. *Jartoux*, sa figure conforme à celle du Gin-seng du P. *Jartoux*, & ses vertus éprouvées par le P. *Lafitau* autant qu'il l'a pû jusqu'à present, & les mêmes que celles que le Memoire de M. *Bourdelin* & l'opinion commune attribuent au Ginseng.

M. *Vaillant* a rangé cette Plante sous un nouveau genre, qu'il nomme *Araliastrum*.

On la connoissoit avant que de savoir qu'elle fût le Gin-seng, & avant que de connoître ses vertus. M. *Sarrasin* Conseiller & Medecin du Roi à *Quebec*, très-habile Botaniste, & Correspondant de l'Academie, ne fut pas plûtôt en *Canada*, qu'il la remarqua parmi les Plan-

Plantes singulieres de ce Pays, & il la mit sous le nom d'*Aralia humilis fructu majore* parmi celles qu'il envoya à M. *Fagon* en 1704 pour le Jardin du Roi.

Les *Anglois* l'ont aussi observée dans leur Colonie de *Marilande* au même Pays, & c'est sur leur rapport que M. *Rai* l'a donnée dans le 3me. Vol. de son Hist. generale des Plantes p. 658 sous le nom de *Plantula Marilandica foliis in summo cauliculo ternis, quorum unumquodque quinquefariam dividitur, circa margines serratis*, description, qui quoi-que courte, est suffisante pour la faire reconnoître.

Voilà donc une nouvelle Plante très-précieuse, dont la Medecine est enrichie, qui est dûë au nouveau Monde, car l'ancien en auroit toûjours été trop avare, & qui plus particulierement est dûë aussi-bien que le Quinquina aux Missionnaires Jesuites.

Le malheur est que selon toutes les apparences cette Plante, quoi-qu'elle naisse dans les Forêts du *Canada*, où il n'y a qu'à la prendre, sera cependant toûjours rare. Elle a une racine vivace, & une tige annuelle. La racine pousse tous les ans une seule tige qui tombe aussi tous les ans, & par certains nœuds qui se forment chaque année à la racine, & dont chacun marque qu'il en est sorti une tige, le P. *Lafitau* juge que la Plante, ou plus précisément sa racine, peut vivre cent ans. Cette racine est tout ce qu'on en veut, & quand on en a arraché une de terre, ce pied de Plante est perdu pour tout le long temps qui lui restoit à vivre. D'ailleurs la Plante ne vient que dans les Forêts, & non pas même dans celles qui sont embaraſſées de brouſſail-

les, mais à l'ombre des bois de haute futaye; dès que ces lieux-là sont défrichés, elle ne paroît plus. Enfin elle se seme elle-même difficilement, car dans les lieux les plus avantageux on n'en trouve jamais plus de 7 ou 8 pieds les uns auprès des autres.

M. de *Jussieu* en a semé au Jardin Royal des graines fraîches & bien conditionnées qu'il avoit reçûës du P. *Lafitau*, mais elles n'ont pas reüssi.

On aura pourtant lieu de se consoler de la rareté du Gin-seng, si, selon que l'assure M. *Reneaume*, l'*Hepatica nobilis Tragi*, Plante usuelle en Medecine, mais moins estimée qu'elle ne devroit être, en a les principales vertus.

Le Gin-seng qui ne se trouve que dans les Forêts de la *Tartarie* & dans celles du *Canada*, est un indice favorable à la pensée de ceux qui conjecturent que l'*Amerique* s'est peuplée par le Nord de l'*Asie*. Peu à peu ces sortes de secrets se découvriront.

SUR LES SYSTEMES DE BOTANIQUE.

ON a déja vû en 1700 * ce que c'est qu'un Systême en Botanique, & quel est celui de feu M. *Tournefort*. M. *Reneaume* chargé par l'Academie de travailler sur les Manuscrits qu'a laissés ce grand Botaniste, a eu quelques idées qui peuvent perfectionner son Systême, & il

* Pag. 90. & suiv.

& il a d'ailleurs des sujets de croire que M. *Tournefort* lui-même commençoit à les prendre, & les auroit suivies.

Il a chargé de certains genres d'un trop grand nombre d'especes, non que ces especes ne s'y rapportent legitimement selon ses principes, mais pour les y comprendre on est obligé de les nommer par de longues phrases qui marquent les differences en vertu desquelles elles sont differentes especes du même genre. La longueur de ces dénominations a le double inconvenient de les rendre difficiles à retenir, & peu pratiquables dans l'usage de la Medecine, car une Ordonnance en seroit trop embarassée, & il pourroit y avoir telle Plante utile à laquelle on renonceroit à cause de son nom. Il vaudroit donc mieux, selon M. *Reneaume*, subdiviser ces genres trop étendus en genres subalternes, ce qu'on feroit aisément par quelques caracteres communs, après quoi le nom commun à tout un genre subalterne abregeroit beaucoup la dénomination de chaque espece qui y seroit comprise. M. *Reneaume* en donne un exemple, en détachant du genre trop nombreux des Narcisses une certaine quantité d'especes qui ont un caractere commun, & dont il fait un genre qu'il appelle *Pancratium*, fondé sur ce qu'une Plante appellée de ce nom par les Anciens qui la croyoient propre à *vaincre toutes sortes* de maladies, a été prise par quelques modernes pour un Narcisse.

M. *Rai*, celebre Botaniste *Anglois*, a voulu caracteriser ses genres de Plantes si particulierement & d'une maniere si détaillée, qu'un nom de Plante en est presque une description

 exacte.

exacte. Par-là il est vrai qu'il les rend très-reconnoissables, mais aussi il multiplie trop les genres, & tombe dans l'inconvenient de la longueur excessive des noms. M. *Tournefort* au contraire a voulu reduire autant qu'il se pouvoit le nombre des genres, en ne leur donnant que des caracteres simples, & aisés à démêler d'un coup d'œil, mais cela l'a obligé à multiplier trop les especes, & l'a jetté quelquefois pour ces especes dans de longues dénominations. M. *Reneaume* croit que la methode qu'il propose seroit moyenne entre les deux, & en réüniroit les differens avantages.

En general il est certain que la souveraine perfection d'un Systême de Botanique consisteroit

1°. A ne déterminer les Classes, les Genres & les Especes que par des caracteres très-simples & très-aisés à reconnoître.

2°. A n'établir que le moindre nombre possible de Classes, de Genres & d'Especes.

3°. A conserver aux Plantes leurs anciens noms, & leurs noms populaires.

4°. A ne donner à celles qu'il faut nommer de nouveau que des noms très-courts.

On sent assez & nous avons assez prouvé l'importance des deux premiers points, & du dernier, quant à celle du troisiéme elle est aussi fort visible. Les Plantes dont les Grecs nous ont vanté les vertus ayant changé de nom, les observations qu'ils en ont laissées sont perduës pour nous, puisque nous ne savons à quelles Plantes les appliquer. Les noms des Plantes sont une tradition qui est précieuse, & qu'il ne faut pas laisser interrompre. D'ailleurs si on donne aux Plantes d'autres noms que les popu-

populaires, ceux qui les ramassent à la campagne, les Droguistes à qui ils les portent, & les Medecins qui les ordonnent, ne s'entendront plus les uns les autres, & cette confusion des Langues aura de fâcheuses suites.

Mais les quatre points qui feroient la perfection d'un Systême de Botanique ne peuvent être tous quatre ensemble dans leur perfection. L'un prend necessairement sur l'autre, & la plus grande perfection totale d'un Systême ne peut plus consister que dans la moindre alteration ou diminution possible de la perfection de chacun des quatre points; & comme il s'en peut faire un grand nombre de combinaisons toutes differentes, il est très-difficile de juger laquelle sera la plus parfaite ou la plus avantageuse.

Aussi plusieurs grands Botanistes ont-ils fait differens Systêmes dont aucun ne prétend ceder aux autres, & leur multitude est un grand obstacle à l'avancement de cette Science. On est rebuté d'avoir à se charger la memoire d'un grand nombre de noms differens d'une même Plante, que chaque Auteur a nommée à sa fantaisie, on la prend quelquefois pour differentes Plantes, & quelquefois au contraire on prend differentes Plantes pour la même. M. *Reneaume* a rapporté des exemples de ces méprises.

Il seroit à souhaiter que les Botanistes convinssent enfin d'adopter tous un Systême, ne fût-il pas le meilleur, & de s'y tenir; mais comment esperer cela? Du moins le travail auquel les Botanistes de l'Academie s'occupent depuis long-temps, fixera la Botanique autant qu'il est possible indépendamment de

tout Syſtême. On aura & les deſcriptions & les figures des Plantes très-exactes & très-détaillées les unes & les autres, avec les differens noms qui leur ſont donnés par les Auteurs, deſorte qu'on ne pourra heſiter un moment à les reconnoître.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

* La Deſcription de l'Indigotier par M. *Marchant*.

† L'Ecrit de M. *Vaillant* ſur de nouveaux Caracteres de Plantes.

‡ Et l'Etabliſſement d'un nouveau Genre de Plante par M. *Danty d'Iſnard*.

GEOMETRIE.

SUR LES ISOPERIMETRES.

*LA queſtion des Iſoperimetres a déja été traitée par M. *Bernoulli* en 1706 †, mais elle dépend d'une Geometrie ſi fine & ſi déliée, que ceux qui auront le mieux ſaiſi la premiere Solution, feront ſans doute bien aiſes d'en

* Voyez les Mem. pag. 114. † Voyez les Mem. pag. 181. ‡ Voyez les Mem. pag. 324.

* Voyez les Mem. pag 123. † pag. 85. & ſuiv.

d'en voir une seconde toute differente de la même main ; ces sortes de verités où l'on n'atteint que par les derniers efforts de l'Art pourroient être un peu suspectes, si on ne les retrouvoit par plus d'une voye. D'ailleurs M. *Bernoulli* s'est aperçû dans sa premiere Solution d'une legere inadvertance que peut-être lui seul eût aperçûë, & non seulement il l'avouë, mais il la découvre. Il ne faudroit pas d'autre preuve de la difficulté & de la subtilité du Problême.

On suppose ici les éclaircissemens préliminaires donnés en 1706. Il faut donc concevoir une infinité d'arcs apartenants à differentes Courbes qui ont tous les deux mêmes Ordonnées extrêmes, & un axe égal compris entre ces Ordonnées, & tous *isoperimetres*, ou de la même longueur ; & entre cette infinité d'arcs il faut déterminer celui dont les Ordonnées sont telles qu'étant élevées à des puissances parfaites ou imparfaites, ou plus generalement à des *fonctions* que l'on déterminera comme on voudra, elles remplissent un espace plus grand ou plus petit que celui que rempliroient les Ordonnées de tout autre arc élevées aux mêmes fonctions. Pour se faire une image plus sensible, on peut concevoir un seul arc de Courbe d'une longueur déterminée comme un fil attaché à deux points fixes par ses deux extremités, & plus long que la distance de ces deux points, desorte qu'il n'y peut être posé en ligne droite; cette distance sera la soutendante du fil courbe, & il s'agit de trouver entre toutes les differentes courbures qu'on peut lui donner celle qui satisfera au Problême. Il est clair que la differente

courbure dépendra des differens angles que feront entre elles les parties du fil ſelon qu'on les diſpoſera, il en faudra concevoir une infinité, afin que ce fil ſoit une Courbe telle que celles que l'on conſidere en Geometrie, aux ſommets de tous les angles ſe termineront des Ordonnées tirées de l'axe, & ſelon la differente inégalité des angles entre eux, ou, ce qui eſt le même, ſelon la differente courbure, les Ordonnées conſecutives ſeront plus ou moins grandes les unes par rapport aux autres, & par conſequent leurs fonctions quelconques ſeront differentes grandeurs, dont la ſomme remplira des eſpaces differens.

Quand on aura la Courbe qui ſatisfera au Problême, une partie infiniment petite de cette Courbe aura auſſi neceſſairement la même proprieté. Ainſi il ſuffit de prendre le fil infiniment petit, toûjours attaché par ſes deux extremités à deux points fixes où ſe terminent deux Ordonnées extrêmes immuables, mais il faut courber ce fil, & lui trouver deux Ordonnées moyennes telles que le Problême les demande entre le nombre infini de toutes les autres qu'il peut avoir, & qui priſes deux à deux auront toûjours differens rapports, ou, ce qui eſt le même, dans la ſuppoſition preſente, differens accroiſſemens ou décroiſſemens infiniment petits du premier genre.

Cela poſé, M. *Bernoulli* conſidere qu'il s'agit d'un plus grand eſpace, ce qui le conduit à une reflexion que nous tâcherons de developer.

Toutes les queſtions des *plus grands* ou *plus petits*, car c'eſt la même choſe, n'ont été d'abord formées que ſur des Ordonnées de Cour-

bes,

bes, par exemple ſur la grande Ordonnée du Cercle que l'on vouloit déterminer geometriquement, & par une methode commune à toutes les autres Ordonnées pareilles de toute autre Courbe. Le Calcul Differentiel a fourni cette methode generale, & l'on a vû qu'elle ſe pouvoit appliquer à toutes les grandeurs, de quelque eſpece qu'elles fuſſent, entre leſquelles on en chercheroit une plus grande, pourvû qu'elles crûſſent ou décruſſent ſelon quelque Regle connuë, parce qu'alors on les peut conſiderer comme les Ordonnées d'une Courbe, dont on a l'équation. Toutes les Queſtions des *plus grands* ſont donc, pour ainſi dire, modelées ſur celles qui regardent les Ordonnées de Courbes. Dans celles-ci on voit par la formule generale que l'on a toûjours une plus grande Ordonnée par l'égalité de certaines grandeurs qui hors de là ſont toûjours inégales, & par conſequent ſi au lieu d'une plus grande Ordonnée, c'eſt un plus grand eſpace dont il s'agit, il ſe trouvera auſſi pour ce plus grand eſpace quelque égalité de grandeurs, qui ne ſera que pour ce cas-là.

Tout ce qui peut varier dans la queſtion & dans l'hypotheſe preſente, ce ſont les deux Ordonnées moyennes que l'on donnera à l'arc de Courbe infiniment petit, leur variation de grandeur fait celle de leurs fonctions, & celle des fonctions les rend plus ou moins propres à remplir par leur ſomme le plus grand eſpace cherché. C'eſt donc uniquement entre les ſommes des fonctions de ces deux Ordonnées moyennes que ſe peut & que ſe doit trouver l'égalité qui ſera le caractere du plus grand eſpace, & c'eſt par-là que M. *Bernoulli* arrive

ve à une équation fondamentale d'où il conclut tout le reste.

Pour prendre nettement cette idée principale & essentielle, on peut imaginer les deux Ordonnées moyennes avec un tel rapport de grandeur que les sommes de leurs fonctions soient les plus inégales qu'il se puisse, ensuite avec un autre rapport tel que les sommes de leurs fonctions soient un peu moins inégales, & toûjours ainsi de suite jusqu'à ce qu'enfin ces sommes soient égales, ce qui produit le plus grand espace.

Une autre vûë fine & nouvelle que la solution du même Problême a produite à M. *Bernoulli*, c'est de pouvoir déterminer par la seule vûë d'une Equation conditionnée d'une certaine maniere, que ce qu'on cherche doit être une grandeur constante. Pour cela il faut que toutes les grandeurs d'un membre de l'équation en ayent de correspondantes dans l'autre, que les correspondantes des deux membres soient formées de la même maniere, & formées aussi de grandeurs correspondantes entre elles, & enfin que les grandeurs des deux membres disposées en ordre fassent une Suite continuë, ou ne laissent point de vuide. Moyennant ces conditions il regne dans l'équation une uniformité, qui est la marque certaine d'une grandeur constante qui en doit naître. En effet, des termes consecutifs d'une Suite ou Serie quelconque supposent necessairement quelque Loi constante qui les regle, & les détermine à être ce qu'ils sont. Nous avons déja dit en 1706 que le Problême general des Isoperimetres devoit toûjours aboutir à quelque grandeur, ou quelque rapport con-

conſtant, & nous avons tâché de découvrir la premiere ſource de cette proprieté.

M. *Bernoulli* prend le Problême dans la même univerſalité qu'il avoit déja fait, il le met ſur les fonctions des Arcs, au lieu de celles des Ordonnées, &c. le tout par des calculs très-ſimples, & même ſans calcul, & par la ſeule ſyntheſe. Le merite de la facilité & de la clarté de ſes Methodes eſt redoublé par l'obſcurité, la longueur & l'embarras de celles qu'avoit ſuivies dans la même queſtion feu M. *Bernoulli* ſon frere, & par d'autres exemples, mais plus étrangers, de methodes très-épineuſes qui nous ſont venües de mains très-habiles. Mais ce qui peut juſtifier ces Auteurs, c'eſt qu'effectivement on ne va guere d'abord aux verités cachées par les voyes les plus ſimples, & on eſt trop heureux de les avoir à quelque prix que ce ſoit. Quand elles ſont trouvées, on trouve le chemin le plus court & le plus aiſé qui pût y conduire.

Juſqu'ici les principes nouveaux & ſubtils de M. *Bernoulli* ne l'avoient conduit qu'à des ſolutions déja connuës d'ailleurs, & il a voulu faire voir qu'ils pouvoient le conduire avec la même facilité à des verités encore inconnuës. Il s'eſt propoſé ce Problême, Quelle étoit entre toutes les Courbes iſoperimetres ou d'une longueur donnée, compriſes entre deux points déterminés, l'un plus haut, l'autre plus bas, celle qu'un Corps peſant décriroit par ſa chûte dans le temps le plus court?

On ſait il y a déja du temps, & c'eſt le même M. *Bernoulli* qui l'a découvert le premier, qu'entre toutes les Lignes, ſoit la droite, ſoit les Courbes en nombre infini, par leſquelles un

un Corps pesant tomberoit d'un point donné à un autre non verticalement, celle par laquelle il tombera en moins de temps est une Cycloïde, mais toutes ces lignes étoient ou pouvoient être d'une longueur inégale, & il faut presentement qu'elles soient toutes égales, & déterminer entre elles celle de la plus vîte Descente.

Ce n'est plus une Cycloïde, mais une autre Courbe qui en general est mechanique aussi, & dans un certain cas particulier geometrique.

De-là suit ce paradoxe assez étrange, qu'une certaine longueur étant déterminée pour être celle du nombre infini de Courbes supposé, cette longueur ne peut être celle d'aucune Cycloïde, ou que du fil donné on n'en sauroit faire une Cycloïde, car si on en pouvoit faire une, il faudroit necessairement qu'elle fût la Courbe de la plus vîte Descente. Mais comment concevoir que je ne puisse faire une Cycloïde avec ce fil? peut-être tout au plus ne le pourrai-je pas en prenant la longueur du fil au hasard, mais je la puis prendre précisément égale à un arc de Cycloïde, qui passera par les deux points donnés, le plus haut étant l'origine de cette Courbe. Voici & la source & le dénoüement de la difficulté.

La Courbe generale de M. *Bernoulli* renferme dans son équation deux grandeurs constantes indéterminées, constantes en ce qu'elles doivent toûjours être les mêmes, ou avoir le même rapport dans une certaine longueur donnée pour les Courbes, indéterminées en ce que cette longueur donnée étant differente, leur rapport changera. C'est ainsi que les deux axes de l'Ellipse ont un rapport constant

dans

dans toutes les Ellipses d'une espece particuliere, & indéterminé pour l'Ellipse en general. Si la longueur déterminée pour toutes les Courbes isoperimetres entre lesquelles on cherchera celle de la plus vite descente, est telle que les deux constantes indéterminées soient égales, la Courbe de la plus vîte descente est geometrique, & par consequent il est clair qu'avec la longueur donnée il étoit impossible de faire une Cycloïde. Ensuite quel que soit le rapport fini que la longueur donnée fasse naître entre les deux constantes indéterminées, la Courbe de la plus vîte descente est mechanique, mais differente de la Cycloïde, desorte qu'aucune Cycloïde n'a pû encore être faite avec le nombre infini de differens fils ou avec toutes les differentes longueurs qui ont pû être données. Si enfin la longueur est telle que l'une ou l'autre des deux constantes indéterminées soit nulle, l'autre subsistant, ou que leur rapport soit infini, dans l'un de ces deux cas la Cycloïde est entre toutes les isoperimetres possibles la Courbe de la plus vîte descente, & dans l'autre tout se détruit, & l'équation est anéantie. Il est très-remarquable qu'on puisse déterminer une infinité de longueurs telles qu'aucune ne pourra être un arc de Cycloïde.

Cela presente encore une apparence de difficulté, car il y a certainement des Cycloïdes de toutes les longueurs possibles. Mais c'est qu'il faut que les Courbes dont il s'agit & dont les longueurs sont déterminées soient comprises entre les deux points donnés de l'origine & de la fin de la chûte du Corps, y commencent & s'y terminent, & cette sujetion

jetion exclut dans chaque hypothefe de longueur une infinité de Courbes. Par exemple, la diftance de ces deux points extrêmes de la chûte du Corps étant prife pour le diametre d'un demi-Cercle, il eft vifible que le demi-Cercle compris entre ces deux points fera unique & fa circonference déterminée, & que tant qu'on déterminera une longueur plus grande ou plus petite que cette circonference, aucun demi-Cercle ne pourra plus être compris entre ces deux points & y paffer.

Chaque détermination de longueur produit donc une infinité de Courbes, qui ont leur Courbe de la plus vîte defcente, & par confequent de cette infinité d'infinités de Courbes refultent une infinité de Courbes de la plus vîte defcente, dont chacune a eu cette préeminence dans fa Claffe. Entre elles toutes il y en a une qui eft encore celle de la plus vîte defcente, & qui l'eft abfolument, & il eft clair que c'eft la Cycloïde. Cela a quelque rapport à ce qui a été dit dans l'Hift. de 1714 * à l'occafion du Livre du même M. *Bernoulli* fur la Manœuvre des Vaiffeaux.

Dans tout ce qui appartient aux Courbes de la plus vîte defcente M. *Bernoulli* a fuppofé d'abord le Syftême de *Galilée* fur la chûte des Corps, c'eft-à-dire que les vîteffes font à chaque inftant comme les Racines des hauteurs verticales d'où le Corps eft tombé jufque-là. Enfuite pour donner à fon Problême cette univerfalité fi chere aux grands Geometres, il prend les vîteffes comme telles fonctions qu'on voudra des hauteurs, & cela le con-

* Pag. 151.

conduit à des reflexions qui s'enfoncent trop dans les profondeurs de l'Art pour nous permettre de les ſuivre.

SUR LES COURBES ISOCHRONES, *& ſur celle de la plus vîte Deſcente.*

* M. *Bernoulli*, dont nous avons partagé en deux le Memoire, en ne mettant dans l'article précedent que ce qui apartient aux Iſoperimetres, a pris cette occaſion de traiter auſſi des Courbes Iſochrones, c'eſt-à-dire de celles qui étant compriſes entre les deux mêmes points extrêmes ſeroient parcouruës en un même temps par un Corps qui tomberoit. On vient de voir que pour chaque longueur déterminée il y en auroit une infinité qui ſeroient décrites en differens temps, chaque infinité ou Claſſe en fournira une qui ſera iſochrone à une d'une autre Claſſe quelconque, & par conſequent il y en aura une infinité d'iſochrones. M. *Bernoulli* ſuppoſe une ligne droite terminée aux deux points extrêmes communs à toutes ces Courbes, & qui par conſequent eſt leur Soutendante commune, & fait avec chacune d'elles un Segment curviligne de differente grandeur, & il cherche à laquelle de toutes apartient le plus grand Segment. Il employe-là ſon principe de l'*uniformité*, & en fait voir par cette application l'uſage & l'étenduë.

Il paſſe enſuite au Problême de la ſimple Cour-

* Voyez. les Mem. pag. 171.

Courbe de la plus vîte Descente, que tout le monde sait être la Cycloïde. Comme il a sur ce Problême un droit particulier par sa qualité d'Inventeur, il lui est plus permis qu'à tout autre d'y revenir autant qu'il voudra, mais une raison plus forte, c'est que la nouvelle Solution paroît tirée précisément & directement de la nature de la chose, ce qu'il seroit à souhaiter qui fût plus ordinaire en Geometrie.

En effet, quand on voudra proceder avec ordre dans la recherche de la Courbe de la plus vîte descente, il s'offre d'abord à l'Esprit que c'est celle dont chaque petit côté qui est l'espace parcouru à chaque instant est le plus petit qu'il se puisse, & la vitesse dont il est parcouru la plus grande. Cela repeté à chaque instant fait le moindre temps possible. Tout se reduit donc à avoir l'expression generale du rapport de l'espace infiniment petit à la vitesse, & à tirer de cette expression selon les Regles connuës un *plus petit*.

Chaque côté infiniment petit de la Courbe cherchée, & encore inconnuë, peut être conçû comme un arc circulaire infiniment petit décrit sur le Rayon de la Dévelopée, tel qu'il sera en ce point-là, & parce que ces petits arcs circulaires sont proportionnels aux Rayons, on peut mettre le Rayon de la Dévelopée à la place de l'arc ou du côté de la Courbe sans rien changer au rapport.

Une ligne droite horisontale étant tirée par l'origine de la chûte du Corps, le Rayon de la Dévelopée inconnu sera composé de deux parties, l'une superieure qui ira de la ligne horisontale à la Dévelopée, l'autre inferieure qui

qui ira de la ligne horiſontale à la Courbe décrite par le Corps. M. *Bernoulli* prend la partie ſuperieure pour conſtante, & l'inferieure pour variable, parce qu'effectivement la ſuperieure étant ſuppoſée la même, ce ſera l'inferieure qui ſera plus ou moins longue ſelon la poſition de la Courbe de la plus vîte deſcente, à laquelle il faut qu'elle ſe termine. Le Rayon de la Dévelopée inconnu ſera donc exprimé par la ſomme de ces deux parties, l'une ſuppoſée connuë & conſtante, l'autre inconnuë & variable.

D'un autre côté il eſt aiſé de voir que la hauteur d'où le Corps ſera tombé à un inſtant quelconque ſera toûjours proportionnelle à la partie inferieure du Rayon de la Dévelopée, & par conſequent la racine de cette partie exprimera la viteſſe quelconque. Donc le rapport de l'eſpace à la viteſſe ſera la ſomme des deux parties du Rayon de la Dévelopée, diviſée par la racine de la partie inferieure, & on voit d'un ſeul coup d'œil qu'afin que ce rapport ſoit un plus petit, il faut que les deux parties du Rayon de la Dévelopée ſoient égales. Il faut donc que dans toute l'étenduë de la Courbe de la plus vîte deſcente elles le ſoient toûjours, & cette proprieté ne convient qu'à la Cycloïde. Le Calcul fait voir en deux lignes & avec une brieveté agreable & ſurprenante ce que le raiſonnement dévelopé nous a forcés d'étendre ici davantage.

Nous avions déja fait en 1709 * un autre raiſonnement qui conduiſoit à la même verité.

Nous

* pag. 87. & ſuiv.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

* L'Ecrit de M. *Saurin* sur un Quadrilatere inscrit dans une Parabole.

† Et celui de M. *Varignon* sur les Sections transversales des Prismes.

ASTRONOMIE.

SUR LA THEORIE DES ECLIPSES sujettes aux Parallaxes.

* UNE Eclipse réelle est produite par une ombre répanduë sur une Planete, qui sans cela auroit été lumineuse. Ainsi les Eclipses de la Lune par l'ombre de la Terre, & celles des Satellites de Jupiter par l'ombre de Jupiter, sont réelles. Une Eclipse apparente est causée par la simple interposition d'un corps opaque entre un Astre & le Spectateur, sans que l'Astre soit réellement obscurci. Ainsi les Eclipses ou du Soleil ou de toutes les Planetes ou des Fixes par la Lune, lorsqu'elle

* Voyez les Mem. pag. 109. † Voyez les Mem. pag. 270.

* Voyez les Mem. pag. 69.

qu'elle paſſe entre ces Aſtres & nous, ne ſont qu'apparentes. Les réelles ſont également vûës par tous les Spectateurs, car l'Aſtre réellement obſcurci ne peut être vû qu'obſcurci, ou doit diſparoître abſolument, mais dans les Eclipſes apparentes l'Aſtre caché à l'un peut ne l'être pas à l'autre, & il ne le ſera pas ſi le corps opaque qui le cache eſt aſſez peu élevé au deſſus des deux Spectateurs, & s'ils ſont à une diſtance ſuffiſante l'un de l'autre. De-là vient que les Eclipſes du Soleil par la Lune ſont vûës d'un Pays & non d'un autre, le peu de diſtance de la Lune à la Terre, & la grandeur de la Terre permettent qu'un Spectateur voye entierement le Soleil, tandis qu'un autre éloigné le voit caché par la Lune. Le rapport de la grandeur du diametre de la Terre à la diſtance de la Lune fait la parallaxe de la Lune & la grandeur de cette parallaxe. Si ce diametre étoit ſi petit par rapport à cette diſtance qu'il fût abſolument inſenſible, la parallaxe de la Lune ſeroit nulle, & les Eclipſes de Soleil réelles en ce ſens, qu'elles ſeroient également vûës en même temps de toutes les parties de la Terre. Il ne s'agit ici que des Eclipſes de Soleil qui toutes ne ſont qu'apparentes, parce qu'elles dépendent de la parallaxe de la Lune.

On a vû en 1700 * que feu M. *Caſſini* avoit imaginé une Projection qui lui donnoit les Longitudes par les Eclipſes de Soleil, & on a vû en 1705 † que M. *Caſſini* le fils avoit appliqué cette même methode avec les changemens neceſſaires aux Eclipſes des Planetes ou des

* Pag. 132. ſeconde Edition. † Pag. 153 & ſuiv.

des Fixes par la Lune. C'eſt cette idée generale de Projection, mais differemment employée, d'où M. *Deliſle* le cadet tire une Theorie nouvelle des Eclipſes de Soleil, qu'il croit plus ſimple & plus commode dans la pratique.

Toute Projection eſt une eſpece de Tableau, & tout Tableau eſt une Projection. L'Oeil étant conçû comme un point poſé à une certaine diſtance d'un Edifice par exemple, ſi l'on imagine des lignes tirées de tous les points de cet Edifice à l'Oeil, & qui paſſent toutes au travers d'un plan placé entre deux, les traces qu'elles laiſſeront ſur ce plan ſeront la repreſentation de l'Edifice, deſorte qu'en ſupprimant l'Edifice & en laiſſant le plan, l'Oeil verra encore tout ce qu'il auroit vû. C'eſt-là un Tableau, & en même temps la projection de l'Edifice ſur le plan. Il eſt clair que ſelon que le plan ſera poſé par rapport à l'Oeil, c'eſt-à-dire ſelon qu'il ſera ou perpendiculaire ou oblique à l'axe de la viſion, la projection de l'Edifice ſur le plan, ou ſa repreſentation ſur le Tableau changera.

De même on peut concevoir que de tous les points d'un Hemiſphere de la Terre éclairé dans un certain inſtant il part des lignes droites qui aboutiſſant toutes au centre du Soleil, forment une eſpece de Cone dont la baſe eſt la ſurface de l'Hemiſphere, & qu'un plan quelconque coupe ce Cone en quelque endroit que ce ſoit, deſorte que chacune des lignes ſuppoſées laiſſe une trace ſur ce plan, & que chaque trace qui n'eſt qu'un point y eſt la repreſentation de quelque lieu de l'Hemiſphere éclairé. Ce plan ſera donc une projection

tion plane de l'Hemiſphere, & une eſpece de Carte Geographique.

Comme l'Hemiſphere éclairé ne voit pas ſeulement le centre du Soleil, mais auſſi tout le diſque, il faut concevoir que de toute la circonference du Soleil, ou pour plus de facilité des deux extremités d'un de ſes diametres, il part des lignes qui vont à l'Hemiſphere éclairé, en traverſant le plan de projection, & y laiſſent des traces telles que la diſtance des deux traces de deux bords oppoſés du Soleil repreſente ſur ce plan la grandeur apparente d'un diametre du Soleil.

Maintenant ſi l'on ſuppoſe que la Lune ſoit entre l'Hemiſphere éclairé & le Soleil, elle doit tracer auſſi ſon image ſur le plan de projection. Chaque Lieu verra la Lune poſée par rapport au Soleil de la même maniere dont à l'égard de ce lieu-là l'image de la Lune ſera poſée ſur le plan de projection par rapport à celle du Soleil. Il faut concevoir que de chaque Lieu il part deux lignes, l'une tirée au centre du Soleil, l'autre au centre de la Lune, qui toutes deux traverſent le plan de projection.

Si pour un certain Lieu ces deux lignes ſe confondent ſur ce plan, & tombent ſur un même point, ce Lieu-là voit le centre de la Lune & ne voit point celui du Soleil, ou, ce qui eſt la même choſe, il voit une Eclipſe centrale de Soleil. Si les deux lignes laiſſent entre elles ſur le plan une diſtance égale aux demi-diametres apparents du Soleil & de la Lune, ce lieu voit donc la Lune qui touche le Soleil, ou, ce qui eſt la même choſe, il voit le commencement ou la fin d'une Eclip-

ſe de Soleil. Il eſt aiſé de juger par-là des Phaſes moyennes.

Nous n'avons conſideré qu'un inſtant pendant lequel le Soleil & la Lune ſont fixes, mais ils ne le ſont pas pendant la durée d'une Eclipſe, ils ſe meuvent tous deux d'Occident en Orient, & la Lune beaucoup plus vîte que le Soleil. On peut ſuppoſer le Soleil fixe, & concevoir que la Lune ſeule ſe meut de tout l'excès de ſon mouvement par deſſus celui du Soleil. Deplus quoi-que ſon mouvement ſoit réellement inégal, on peut ſans erreur le ſuppoſer égal pendant la courte durée de la plus longue Eclipſe. Ainſi dans le plan de projection le mouvement de la Lune ſera repreſenté par une ligne droite diviſée en parties égales qui répondront à des temps égaux. Cette ligne ſera le chemin du centre de la Lune, & comme le centre du Soleil eſt un point fixe ſur ce plan, tous les lieux qui verront l'Eclipſe y étant repreſentés par les traces des lignes tirées de ces lieux au centre de la Lune, tous ces lieux enſemble le feront par la ſuite des points qui repreſenteront le chemin du centre de la Lune, & par conſequent ſi le point, par exemple, qui repreſente *Paris* ſur ce chemin eſt éloigné du point fixe qui repreſente le centre du Soleil de la ſomme des deux demi-diametres du Soleil & de la Lune, *Paris* verra le commencement ou la fin de l'Eclipſe, & ainſi des autres Phaſes à proportion.

Mais pendant la durée d'une Eclipſe, & tandis que la Lune ſe meut par rapport au Soleil ſuppoſé immobile, la Terre tourne auſſi ſur ſon axe, & chaque Lieu change de place, & ſa repreſentation en change dans le plan de pro-

projection. Le Tableau eſt mouvant, & toûjours changeant. Pour reduire encore tout à un mouvement unique, on peut donner à la Lune un mouvement composé du droit qu'elle avoit d'abord, & de celui que doit avoir dans le plan de projection un lieu quelconque, comme *Paris*.

Ce mouvement de *Paris* dans le plan de projection eſt celui d'un point déterminé du Parallele de *Paris* qui eſt un Cercle, & il faut ſavoir par quelle ligne ce Cercle eſt repreſenté dans ce plan. S'il l'eſt par un Cercle, le mouvement composé qui reſulte pour la Lune eſt composé du droit & du circulaire, & par conſequent eſt un arc de Cycloïde, ou, ce qui eſt la même choſe, la route de la Lune dans le plan de projection ſera une portion de Cycloïde. Si le Parallele eſt repreſenté par une Ellipſe, le mouvement composé de la Lune ſera une portion d'une Roulette engendrée par un point d'une Ellipſe qui rouleroit ſur une ligne droite.

Que la repreſentation du Parallele ſuppoſé ſoit un Cercle ou une Ellipſe, cela dépend de la poſition du plan de projection à l'égard du Cone dont on conçoit que le centre du Soleil eſt le ſommet, & l'Hemiſphere éclairé la baſe. Pour plus de facilité on peut concevoir que cet Hemiſphere ſoit une ſimple ſurface plane circulaire.

Une ligne étant conçûë tirée du centre de la Terre au centre du Soleil, & par conſequent perpendiculaire à l'Hemiſphere éclairé, ſi le plan de projection eſt poſé perpendiculairement à cette ligne, il eſt clair que puiſqu'elle eſt perpendiculaire en même temps à l'He-

misphere éclairé & au plan de projection, cet hemisphere & ce plan seront paralleles, & que par consequent l'Hemisphere sera toûjours representé sur ce plan par un Cercle. Si le Soleil est dans l'Equateur, ce Cercle qui alors coupera en deux moitiés égales l'Hemisphere éclairé, sera representé sur le plan de projection par une ligne droite, & tous les Cercles paralleles à l'Equateur par des droites paralleles. Mais hors de ce temps unique de l'Equinoxe, l'Equateur & ses Paralleles seront representés par des Ellipses qui s'ouvriront toûjours d'autant plus que le Soleil sera plus éloigné de l'Equateur, ou aura une plus grande déclinaison. S'il pouvoit aller jusqu'au Pole, l'Equateur & les Paralleles seroient enfin representés par des Cercles. On voit donc que dans cette position du plan de projection tous les Paralleles y étant representés par des Ellipses, horsmis dans le seul temps de l'Equinoxe, le chemin de la Lune le sera par la Roulette dont nous avons rapporté la generation.

Si le plan de projection est posé perpendiculairement à l'Axe de la Terre ou du Monde, il est toûjours parallele à l'Equateur & à ses Paralleles, & par consequent ces Cercles y sont toûjours representés par des Cercles, & le chemin de la Lune par une simple Cycloïde.

Ces deux differentes positions du plan de projection sont deux differentes projections, & rendent toutes les representations de l'une differentes de celle de l'autre. On a déja vû que les Paralleles qui étoient toûjours Ellipses dans la premiere, horsmis au temps de l'Equi-

l'Equinoxe, sont toûjours Cercles dans la seconde ; reciproquement l'Hemisphere éclairé qui est toûjours Cercle dans la premiere, est toûjours Ellipse dans la seconde, horsmis au temps de l'Equinoxe, & même seulement une demi-Ellipse.

Pour se faire de ceci une idée nette, il faut se representer que dans la premiere projection l'Hemisphere éclairé est toûjours vû tout entier du plan de projection, & par consequent y est peint. Mais dans la seconde il faudroit pour le même effet que le Soleil fût à un Pole, auquel cas l'Hemisphere éclairé seroit terminé par l'Equateur, qui étant parallele au plan de projection, s'y peindroit comme un Cercle. Quand le Soleil est dans l'Equateur, l'Hemisphere éclairé est coupé par la moitié de ce Cercle en deux moitiés égales, dont chacune a un Pole à son extremité, & le plan de projection qui ne peut être posé que vers l'un ou l'autre Pole, ne peut voir que l'une ou l'autre des deux moitiés de l'Hemisphere éclairé, & une moitié de l'Equateur éclairée qui se peint sur ce plan comme un demi-Cercle. Alors le plan de projection est parallele à la moitié qu'il voit de l'Hemisphere éclairé conçûë comme une surface plane, & cette surface est terminée par un demi-Cercle. Mais à mesure que le Soleil s'éloigne de l'Equateur, & qu'un Pole entre toûjours de plus en plus dans la lumiere, & l'autre de plus en plus dans l'ombre, c'est la même chose que si cette surface éclairée qui étoit terminée par un demi-Cercle & parallele au plan de projection, changeoit toûjours de position par rapport à lui, ce qui en feroit changer la re-

presentation en une demi-Ellipse. Ce qui étoit le diametre du demi-Cercle est toûjours un des axes de la demi-Ellipse, mais l'autre croît à mesure que le changement de position de la demi-Ellipse par rapport au plan de projection est plus grand, ou, ce qui est le même, que la déclinaison du Soleil est plus grande.

Dans la premiere projection le Cercle & dans la seconde la demi-Ellipse qui represen-tent l'Hemisphere éclairé, comprennent tout le reste de la representation ou du Tableau.

La premiere a été inventée par feu M. *Cassini*, & elle merite une place parmi ses plus ingenieuses methodes. La seconde est proposée par M. *Delisle*, qui en donne la construction en détail. Quand celle-ci auroit quelques avantages, la gloire du premier Inventeur n'en seroit nullement diminuée.

SUR LA GRANDEUR ET LA FIGURE DE LA TERRE.

*ENFIN le grand ouvrage de la Meridienne de *Paris* tirée depuis l'Ocean jusqu'à la Mediterranée par toute l'étenduë de la *France* † a été entierement terminé cette année par M^rs^. *Cassini*, *Maraldi* & *de la Hire* le fils sous les ordres & sous la protection de Monseigneur le Duc d'*Orleans* Regent du Royaume. Quand nous avons dit en 1712 ‡ que feu M. *Cassini* avoit eu la gloire de le finir,

* Voyez les Mem. pag. 310. † Voyez l'Hist. de 1700. pag. 153. seconde Edit. celle de 1701. pag. 119 & celle de 1703. pag. 13. ‡ pag. 135.

nir, nous avons negligé le peu qui en restoit à faire du côté du Septentrion par rapport à la grande étenduë qu'il en avoit faite du côté du Midi, & qu'il avoit poussée jusqu'à la frontiere de l'*Espagne*, mais ce peu du côté du Septentrion restoit, & c'est ce qui vient d'être achevé. On a donc presentement avec certitude la position & l'étenduë d'une Meridienne qui traverse toute la *France*. La connoissance de sa position donne tous les lieux par où elle passe, & sa distance aux lieux voisins les plus considerables, ce qui est le fondement de la meilleure Carte Geographique qui se puisse jamais faire. La connoissance de son étenduë donne en Lieuës la valeur de plus de 8 degrés $\frac{1}{2}$ de latitude, ce qui est sans comparaison la plus grande base que l'on ait jamais eûë pour la mesure du diametre de la Terre, fondement de toutes les mesures Astronomiques.

Ce grand travail s'est toûjours fait par des operations de Trigonometrie, c'est-à-dire par des Triangles continuellement liés les uns aux autres depuis le lieu d'où l'on est parti d'abord jusqu'à l'extremité de la *Flandre Françoise*, & jusqu'à celle du *Roussillon*. A ce lieu de l'origine des Triangles il en a fallu avoir un premier dont un côté ou une base fût connuë par une mesure actuelle, & c'est ce que fit M. *Picard* en mesurant entre *Villejuive* & *Juvisy* une base de 5663 Toises. De ce premier Triangle fondamental entierement connu on procedoit à un second dont les angles étoient connus par l'operation, & qui avoit un côté commun avec le premier, & par consequent connu, desorte qu'on avoit les deux autres côtés par le calcul, & toûjours ainsi de Triangle en

Triangle, tout le calcul de la grandeur de leurs côtés ſuppoſant toûjours la baſe de *Juviſy*, & s'y rapportant neceſſairement. Quand Mrs. *Caſſini*, *Maraldi* & *de la Hire* le fils furent à *Dunkerque* arrivés à la fin Septentrionale de la Meridienne, ils eurent par le calcul une baſe du dernier Triangle; heureuſement cette baſe étoit ſur un rivage plat de la Mer, & ils pouvoient la meſurer actuellement. Ils la meſurerent donc, & même deux fois, & la trouverent à une Toiſe près, telle qu'elle reſultoit du calcul de 28 Triangles conſecutifs, ce qui eſt une preuve ſinguliere & peut-être ſurprenante de la juſteſſe d'un ſi grand nombre d'operations. Il eſt encore bon de remarquer que cette Toiſe de difference entre la baſe calculée ou meſurée apartenoit à une baſe de 5564 Toiſes, ce qui anéantit preſque la difference. Par une autre eſpece de bonheur cette baſe étoit preſque égale à celle de *Juviſy*, deſorte que la ſuite de 28 Triangles commençoit & finiſſoit par deux fort grandes baſes, à peu près de même grandeur, toutes deux fort ſûres, & qui garantiſſoient tout l'entre-deux.

L'objet de tant de reſolutions de Triangles étoit d'avoir toûjours la longueur d'une ligne qui fût la continuation de la Meridienne de l'Obſervatoire de *Paris*, c'eſt-à-dire la longueur de l'arc de la circonference de la Terre compris entre *Paris* & *Dunkerque*. Après cela il falloit avoir par les obſervations aſtronomiques la quantité des degrés céleſtes qui répondoient à cet arc, & même à ſes differentes parties.

C'eſt par la correſpondance de parties inégales

gales de cet arc à des degrés céleſtes égaux que M. *Caſſini* s'eſt aſſuré que les degrés d'un Meridien terreſtre vont en diminuant de l'Equateur vers le Pole, ainſi que feu M. *Caſſini* l'avoit découvert en travaillant à la même Meridienne au Midi de *Paris*. La proportion de cette diminution trouvée par le dernier travail ſur une plus grande étenduë en eſt devenuë plus préciſe. La figure qui en reſulte à la Terre demeûre toûjours Elliptique. *

SUR LE MOUVEMENT DE JUPITER.

* ON ne détermine jamais plus ſûrement par obſervation le lieu d'une Planete dans le Zodiaque que quand on le détermine par ſa conjonction avec une Etoile fixe, car les fixes ſont ce qu'il y a de plus immobile ou de moins mobile dans le Ciel, leur mouvement en longitude n'eſt que d'un degré en 72 ans, & il eſt aiſé d'en tenir compte, quand il le faut. D'ailleurs les Planetes ne ſont jamais plus aiſées à obſerver que quand elles ſont retrogrades, parce qu'alors elles ſont le plus proches de la Terre qu'elles puiſſent être. Ainſi Jupiter ayant dû être ou retrograde ou aux environs de ſa retrogradation depuis Août 1716 juſqu'en Avril 1717, & de plus en vertu de ſa retrogradation précedée & ſuivie d'un cours direct, ayant dû ſe trouver

 trois

* Voyez l'Hiſt. de 1713. pag. 83 & ſuiv.

* Voyez les Mem. pag. 397.

trois fois en conjonctions avec une Etoile des Gemeaux nommée *Propus*, M. *Maraldi* ne manqua pas de le suivre pendant tout ce temps-là avec une attention redoublée, & d'observer ses conjonctions avec Propus dans toute la précision possible. Les mêmes observations ont été faites à *Rome* par M. *Bianchini*, & à *Gennes* par M. le Marquis *Saluago* & M. l'Abbé *Barrabini*, & toutes ensemble se sont trouvées dans un accord si juste que l'Astronomie moderne, toute scrupuleuse qu'elle est, n'en peut desirer davantage, & qu'on ne peut s'empêcher de les recevoir comme des points fondamentaux & incontestables de la Theorie de Jupiter.

Cette Planete fait sa revolution autour du Soleil en un peu moins de 12 ans, & par consequent un Signe du Zodiaque en un peu moins d'un an. De-là il suit qu'en 12 ans entiers elle a fait sa revolution ou parcouru le Zodiaque, & quelque chose de plus. Cette quantité de plus est à très-peu près la 7me. partie d'un Signe. Donc si le Soleil & Jupiter ont été aujourd'hui, par exemple, au premier degré d'Aries. où l'on suppose que le Soleil reviendra exactement au bout de chaque année, ils ne se retrouveront pas ensemble dans ce même degré au bout de 12 ans, mais le Soleil y étant, Jupiter sera plus avancé de $\frac{1}{7}$ du Signe d'Aries. Par la même raison au bout de 24 ans, pendant lesquels Jupiter aura fait plus de 2 revolutions, il ne se retrouvera pas avec le Soleil au premier d'Aries, mais plus avancé de $\frac{2}{7}$ de ce Signe. Donc au bout de 7 revolutions ou de 84 ans il sera plus avancé que le Soleil du Signe d'Aries entier. Donc puis-

puisqu'il fait un Signe en un an, si de ces 84 ans on en retranche un, Jupiter se sera retrouvé avec le Soleil dans le premier d'Aries au bout de la 83me. année. Donc en 83 ans Jupiter & le Soleil se retrouvent le même jour dans le même point du Zodiaque. Ces 83 ans comprennent 7 revolutions de Jupiter un peu moindres que de 12 ans.

Ce n'est pourtant pas que ce nombre de 83 ans soit tout-à-fait juste, rien ne l'est jamais tant dans le Ciel; au bout de ce temps-là Jupiter est plus près de retrouver le Soleil au même point du Zodiaque qu'il ne seroit après toute autre periode plus courte, mais il est encore un peu plus avancé que le Soleil.

De ce qu'il est plus avancé, il suit qu'en 83 ans il a fait quelque chose de plus que 7 revolutions entieres, & plus cette quantité excedante est grande, plus il a excedé les 7 revolutions, ou, ce qui est la même chose, plus son mouvement a été grand.

Les Astronomes donnent à toutes les Planetes un mouvement moyen ou égal sur lequel ensuite ils calculent le vrai qui est inégal. Si cette quantité excedante du mouvement de Jupiter au bout de 83 ans est précisément telle qu'elle doit resulter du moyen mouvement qu'on lui a supposé, l'hypothese étoit juste, sinon, on voit de combien il la faut reformer, & c'est-là un usage important de la connoissance de cette quantité excedante.

Mais il y a plus. Si l'on a assez d'observations des lieux de Jupiter dans le Zodiaque, pour comparer ensemble les lieux où il s'est trouvé au bout de differentes periodes de 83 ans, & si la quantité excedante dont nous parlons se

trouve toûjours la même, ou à très-peu près la même, on est sûr que le mouvement moyen de Jupiter ne change point dans la suite des Siécles, & c'est ce qu'on a toûjours crû jusqu'à present & de Jupiter & de tous les autres corps céleſtes, & ce que toute l'experience qu'on a du Ciel a paru établir sans difficulté. Mais si cette même quantité excedante du mouvement de Jupiter varie sensiblement, si elle varie avec uniformité dans la suite des Siécles, c'est-à-dire qu'elle aille toûjours en augmentant ou en diminuant, il faudra admettre une augmentation ou une diminution, une acceleration ou un retardement dans le mouvement moyen de Jupiter, & par consequent dans le vrai, ce qui feroit une nouveauté inouïe dans le Systême du Monde.

M. *Maraldi* a rassemblé les observations anciennes & modernes, & a choisi les plus sûres entre les unes & les autres; entre les anciennes celles qui ont été faites de conjonctions de Jupiter avec des Fixes, entre les modernes celles des Astronomes les plus exacts & les plus celebres tels que M^rs. *Gassendi* & *Bouillaud*. Il les a comparées ou entre elles, ou avec les siennes faites en dernier lieu, & il a vû quelle étoit la quantité excedante qui en resultoit au mouvement de Jupiter pour des periodes de 83 ans. De la plus ancienne faite 240 ans avant J. C. comparée aux siennes il resulte pour cette quantité excedante 4′ 16″ d'un degré. De celles de M^rs. *Gassendi* & *Bouillaud*, qui sont les dernieres qui soient éloignées de celles de M. *Maraldi* d'un intervalle de 83 ans, il en resulte 15′. Les comparaisons des observations moyennes donnent pres-

presque toutes une progression assez reglée qui va en croissant depuis 4′ 16″ jusqu'à 15′. Le mouvement de Jupiter se seroit donc toûjours acceleré depuis l'an 240 avant J. C. jusqu'à nous, mais il vaut mieux s'arrêter sur le bord d'une conclusion si paradoxe & si hardie. Les observations anciennes faites à la vûë simple peuvent avoir été assez éloignées de la précision necessaire, celles même d'entre les modernes, comme celles de M^rs. *Gassendi* & *Bouilland*, qui ont été faites à la Lunette, mais sans fils croisés au foyer commun des deux Verres, l'Objectif & l'Oculaire, ont pû être assez defectueuses dans les occasions délicates. M. *Maraldi* avouë même qu'en recherchant par la même voye qu'il avoit suivie, s'il y a quelque variation dans le mouvement de Saturne, il a trouvé qu'elle seroit contraire à celle de Jupiter, c'est-à-dire que le mouvement de Saturne seroit retardé, or s'il y avoit quelque variation lente & successive pour le mouvement d'une Planete, il y a bien de l'apparence que non seulement il y en auroit pour toutes, mais qu'elle seroit pour toutes de la même espece, c'est-à-dire accelerée ou retardée, à moins cependant que l'acceleration des unes ne causât le retardement des autres, ou reciproquement, ce qui seroit assez possible, parce que la quantité totale de mouvement devroit être toûjours la même. Quoi-qu'il en soit, c'est bien assez presentement qu'un soupçon sur cette matiere, & si la Physique n'avoit fait de grands progrès, on n'auroit pas la hardiesse de le former.

Nous

NOus renvoyons entierement aux Memoires

* Les Obfervations de Mrs. *de la Hire*, *Caffini*, *de Louville* & *Delifle* le cadet de l'Eclipfe d'Aldebaram par la Lune.

Les † Obfervations de Mrs. *de la Hire*, *Caffini* & *Maraldi* de l'Eclipfe Solaire du 2 Mars.

Et ‡ celles de Mrs. *Caffini*, *Maraldi*, *de la Hire* & *Bianchini* de l'Eclipfe Lunaire du 9 Septembre..

GEOGRAPHIE.

SUR LA CHINE ANCIENNE ET MODERNE.

M. Le Duc d'*Efcalone*, Affocié Etranger de l'Academie, lui a envoyé une Carte de la *Chine*, faite de main *Chinoife* & en caracteres *Chinois*, & fort differente des nôtres. Il n'y a point de degrés de longitude, ni de

* Voyez les Mem. pag. 16. 18. & 20. † Voyez les Mem. pag. 63. 65. & 66. ‡ Voyez les Mem. pag. 348. 354. 359. & 415.

de latitude, les Villes considerables y sont representées par des quarrés, peut-être parce que les *Chinois* ont affecté cette figure en les bâtissant, toûjours est-il certain par les Relations que *Pekin* est quarré, & qu'ils croyent la Terre quarrée. Cette idée peut leur être venuë de ce que la *Chine* l'est à peu près, car la *Chine* est selon eux tout ce qu'il y a d'important sur la Terre.

M. *Delisle* à qui cette Carte fut remise, l'ayant donnée à étudier à M. de *Fourmont*, qui pousse la connoissance des Langues jusqu'au *Chinois*, il sut par lui qu'elle contenoit les noms anciens & modernes des principales Villes, & qu'au bas étoit un dénombrement des Tributs de chaque Province, soit en argent, soit en marchandises. Les Peuples voisins de la *Chine* sont jettés comme au hazard vers les bords de la Carte, & désignés par les noms d'*Hommes monstrueux*, *Géants*, *Nains*, *&c.* Ils ne meritent seulement pas qu'on les appelle de leurs veritables noms.

Comme cette Carte *Chinoise* peut beaucoup servir à la comparaison de la *Chine* ancienne & moderne, M. *Delisle* a tâché d'en tirer des lumieres. Par exemple, il y est marqué que la Province de *Chanton*, qui est dans la partie Septentrionale de l'Empire, fournit la Soye, & de-là il conjecture qu'elle est la *Serique*, si fameuse chez les Anciens.

Il est vrai que *Ptolomée* distingue la *Serique* du Pays des *Sines*, qui doit être la *Chine* d'aujourd'hui, mais il est fort possible que du temps de *Ptolomée* on ne donnât le nom de Pays des *Sines* qu'à la partie Meridionale de la *Chine*; & en effet il met au 35me. degré de latitude les limites

limites de sa *Serique* & de son Pays des *Sines* qui est plus Meridional, & c'est à ce même degré, à 15' près, que font par les observations modernes les limites de la Province de *Chanton* & de celle de *Nankin* qui sans difficulté étoit enfermée dans le Pays des *Sines*.

Il est bon de remarquer que *Ptolomée* nous avertit lui-même que c'est vers le 36me. degré de latitude, ou vers le Parallele de *Rhodes* que l'on avoit de son temps le plus d'observations. Il est aisé d'en voir la raison par les navigations qui se faisoient alors, & elle avoit lieu pour les navigations même qu'on entreprenoit dans les Mers d'Orient plus frequentées vers ce même Parallele, à cause des marchandises qu'on y alloit chercher. On doit donc se fier à *Ptolomée* sur la position des confins de la *Serique*, & du Pays des *Sines*, & par consequent rendre la *Serique* à la *Chine* Septentrionale.

Cependant toutes les Cartes mettent la *Serique* dans la *Scythie*, mais il y a grande apparence que c'est une faute, *Ptolomée* ne l'y met pas, & d'ailleurs la *Serique* doit produire de la Soye, & il n'en vient point aujourd'hui dans la *Scythie* des Anciens, qui est nôtre *Tartarie*.

Quand *Ptolomée* est hors du 35 ou 36me. degré, & dans le Pays des *Sines*, M. *Delisle* le trouve bien éloigné d'avoir la même exactitude, apparemment parce que les Navigateurs & les Marchands ne connoissoient guere que les lieux où se vendoit la Soye. Il place la Capitale des *Sines* au 3me. degré de latitude meridionale, mais par nos observations modernes il n'y a aucune partie de la *Chine* qui soit

soit plus proche de l'Equateur que de 18°, & par les Annales de cet Empire qui remontent fort haut on connoît toutes les Villes qui ont été Capitales par le séjour des Empereurs, & on les retrouve toutes dans la *Chine* d'aujourd'hui.

Quand même, selon la pensée de feu M. *Cassini*, quelques Pays jusqu'à l'Equateur & au de-là, comme *Siam*, *Camboge*, les Isles de *Borneo* & de *Java*, &c. auroient anciennement dépendu de la *Chine*, auroit-on donné à cet Empire une Capitale à 3 degrés au de-là de l'Equateur, & si loin du centre de l'Etat?

Enfin de ces Isles de l'*Archipel Oriental* & qui auroient dû dépendre de la *Chine*, M. *Delisle* en croit reconnoître quelques-unes des principales dans *Ptolomée*, que cet Auteur ne donne point aux *Sines*. Par exemple, l'Isle de *Jabadii* est assez visiblement l'Isle de *Java*; on sait qu'en langue Malaye *Dive* veut dire *Isle*, & d'ailleurs l'Isle de *Ptolomée* s'étendoit d'Orient en Occident comme *Java*. Les 10 Isles *Manioles* de *Ptolomée* sont les 10 *Philippines*, qu'on appelle aussi les *Manilles*, nom bien peu different de l'ancien.

De tout cela il resulte que *Ptolomée* a beaucoup mieux connu la *Chine Septentrionale* que la *Meridionale*, qu'il a étenduë excessivement au de-là de ses bornes. Il a de même mal placé de l'autre côté de l'Equateur les trois Isles des *Satires*, si, selon la conjecture de M. *Delisle*, elles sont les trois Isles du *Japon*. Il n'est pas étonnant que les Anciens se soient fort trompés sur ces sortes de matieres, il l'est seulement qu'ils ayent eu un grand nombre de connoissances assez justes & assez précises.

MECHA-

MECHANIQUE.

M. *Jaugeon* a lu la deſcription de l'Art de la Reliûre.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVE'ES PAR L'ACADEMIE EN M. DCCXVIII.

I.

UN nouveau Ponton inventé par M. *de la Balme* Enſeigne des Gardes de l'Etendart Real des Galeres, pour curer les Ports de Mer, & en enlever la vaſe qui les comble. Les Pontons ordinaires dont on s'eſt ſervi à *Marſeille* juſqu'à preſent ont deux Rouës pour faire agir les Cuilliers qui enlevent la vaſe, celui-ci n'a qu'une Rouë qui fait agir alternativement les Cuilliers. Il y a un Cric horiſontal par le moyen duquel la force devient & plus grande & plus égale que dans les Pontons ordinaires. La conſtruction de ce Cric a paru ingenieuſe, & on a crû que la dépenſe de conſtruction pour ce Ponton ne ſe-

feroit guere plus grande que pour les autres, que le fervice en feroit plus aifé, qu'il y auroit moins de danger à craindre pour les Ouvriers, & que l'entretien en feroit moins confiderable.

II.

Quelques inventions pour les Armes à feu prefentées par M. *Defchamps* Entrepreneur des Armes pour les Troupes du Roy.

Il applique à un Fufil pareil à ceux qu'il fournit au Roi des batteries ou platines dont toutes les piéces de chaque efpece font faites dans des calibres avec tant d'exactitude, qu'étant démontées & mêlées avec un très-grand nombre de pareilles, on peut choifir indifferemment telles piéces que l'on voudra pour remonter une platine, & pour l'appliquer au premier Fufil que l'on choifira entre ceux qu'il fournit, de même que les Bayonnettes qui conviennent à tous les Fufils, ce qui a paru très-utile, fur-tout pour le fervice d'un Siége, & pour les Détachemens.

Il place dans ces Fufils un renfort, qui fait qu'une balle de calibre s'engage d'elle-même & par fon poids feul fi fortement, qu'en renverfant le Fufil, & même en le battant doucement elle ne retombe pas, de forte que l'on n'eft point obligé à mettre de bourre entre la poudre & la balle, ni après elle, ni à fe fervir de baguette, ce qui rend le fervice fort prompt. M. *Defchamps* prétend qu'un Soldat un peu adroit peut tirer ainfi 200 coups par heure, & il a des Certificats de fes Epreuves.

Il

Il avance encore que ces Fusils portent beaucoup plus loin que les ordinaires.

Il a aussi montré une Platine ou Batterie faite pour donner feu à la plus grosse Artillerie. Elle s'attache aisément sur la culasse des Canons de quelque Calibre qu'ils soient, & par ce moyen celui qui mire fait feu lui-même dans l'instant qu'il le juge à propos, sans être obligé d'avertir le Boute-feu, qui souvent perd du temps à souffler la méche & à enflammer la poudre, ce qui est fort important sur Mer, parce qu'il faut y tirer en quelque façon comme on fait en volant. Quoi-que l'application d'une Platine au Canon ne soit pas nouvelle, on a cru que tout ce qu'a presenté M. *Deschamps* étoit bien imaginé, & pouvoit être très-utile, surtout à l'égard des Fusils qui ne sont pas si sujets à crever, ni à estropier des Soldats en conservant du feu dans le Canon, comme il arrive souvent quand on se sert de cartouche.

ELOGE
DE M. DE LA HIRE.

PHILIPPE DE LA HIRE nâquit à *Paris* le 18 Mars 1640. Son Pere étoit Peintre ordinaire du Roi, & Professeur en son Academie de Peinture & de Sculpture. Il étoit parvenu à ces Titres, & ce qui est encore plus, à une grande reputation, sans avoir jamais eû d'autre maître que son genie naturel.

Le Fils qui paroissoit aussi en avoir beaucoup, fut destiné à la même profession. Il apprit parfaitement le Dessein, ensuite la Perspective, si necessaire aux Peintres, & cependant assez negligée; & quoi-que les Cadrans n'appartiennent guere à la Peinture, il étudia aussi la Gnomonique, peut-être parce que c'est une espece de Perspective. Le plus leger prétexte lui suffisoit pour étendre ses connoissances. Cet assemblage de Cercles qui forment la Sphere, & leurs Projections sur differens plans, s'imprimoient dans son esprit avec une facilité surprenante, & il sembloit que selon le Systême de *Platon* ce ne fût qu'une reminiscence de ce que son Ame avoit sû autrefois. Il étoit aisé de prédire que ce jeune Peintre se changeroit en un grand Geometre.

Il perdit ſon Pere à l'âge de 17 ans. Il tomba dans des infirmités continuelles., ſur-tout dans des palpitations de cœur très-violentes. Il crut que le voyage d'*Italie*, qui lui étoit preſque neceſſaire pour ſon Art, pourroit auſſi être utile à ſa ſanté, & il l'entreprit en 1660.

Dans ce Pays où la ſavante Antiquité a laiſſé plus de reſtes qu'en aucun autre, & où ces précieux reſtes ont fait renaître plus d'excellents ouvrages modernes, il ne s'attacha d'abord qu'à ſe remplir les yeux de ces differens objets, qui jettoient dans ſon imagination des ſemences du Beau. Mais à *Veniſe*, où la vie eſt fort oiſive, à moins qu'on n'y ſoit plongé dans des plaiſirs qui n'étoient pas pour lui, & en ce cas-là même encore aſſez oiſive, il s'appliqua fortement à la Geometrie, & principalement aux Sections Coniques d'*Apollonius*. La Geometrie commençoit à prévaloir chez lui, quoi-que revêtuë de cette forme épineuſe & effrayante qu'elle a ſouverainement dans les Livres des Anciens. S'il n'y avoit preſentement d'autres Maîtres qu'*Apollonius* & *Archimede*, la délicateſſe de la plûpart des Modernes ne s'en accommoderoit guere.

La vie retirée qu'on mene en *Italie* étoit fort du goût de M. *de la Hire*. Son caractere ſage & ſerieux l'attachoit à un pays où les dehors tout au moins ſont ſerieux & ſages, & où l'air de folie n'eſt point un merite qu'on affecte. Il aimoit les manieres circonſpectes & meſurées des *Italiens*, qui à la verité leur retranchent les agrémens de la familiarité *Françoiſe*, mais auſſi leur en épargnent les perils.

rils. Il ſemble que le plus ſûr pour les hommes ſeroit de s'approcher peu les uns les autres, & de ſe craindre mutuellement. Enfin il auroit volontiers prolongé ſon ſéjour en *Italie*, mais ſa Mere, dont il étoit fort aimé, le rappelloit avec trop d'inſtance. Il revint au bout de 4 ans, bien reſolu d'y retourner, ce qui cependant n'a pas eu d'execution. Du moins quand il parloit de l'*Italie*, c'étoit toûjours avec un plaiſir dont les *Italiens* euſſent pû tirer vanité, d'autant plus que l'éloge des mœurs étrangeres eſt aſſez rare dans la bouche des *François*.

Etant de retour ici, il continua ſes études geometriques, toûjours plus profondes & plus ſuivies. M. *Deſargues* qui étoit du petit nombre des Mathematiciens de *Paris*, & M. *Boſſe* fameux Graveur, avoient fait une premiere partie d'un Traité de la Coupe des Pierres, matiere alors toute neuve, mais quand ils voulurent travailler à la ſeconde partie, ils ſentirent que leur Geometrie s'embaraſſoit, & ils s'adreſſerent à M. *de la Hire*, qui dans leur beſoin les ſecourut de 7 Propoſitions tirées de la Theorie des Coniques. M. *Boſſe* les fit imprimer en 1672 dans une Brochure infolio. Ce fut par-là que M. *de la Hire*, avoüa au Public qu'il étoit Geometre.

Il ſoutint dignement ce nom par quelques ouvrages qu'il donna enſuite en 1673 & 1676. Ils rouloient encore ſur les Coniques, excepté un petit Traité de la Cycloïde, Courbe qui étoit à la mode, & qui le meritoit encore plus qu'on ne croyoit en ce temps-là.

Enfin la réputation de M. *de la Hire* fut en peu de temps au point de le faire ſouhaiter

dans l'Academie des Sciences, & il y entra en 1678.

L'année ſuivante il publia en un Volume in 12 trois Traités qui ont pour titres, le 1er. *Nouveaux Elemens des Sections Coniques*, le 2d. *Les Lieux Geometriques*, le 3me. *La conſtruction ou effection des Equations.* Les deux derniers principalement étoient faits pour déveloper les myſteres de la Geometrie de *Deſcartes.* Ce grand Auteur avoit laiſſé beaucoup à deviner, beaucoup à éclaircir, & ſelon le caractere des Livres originaux ſon Livre étoit propre à en produire pluſieurs autres, encore aſſez originaux. Tel fut celui de M. *de la Hire.* Les principes en étoient ſi bien poſés, malgré la difficulté naturelle de ces matieres-là aſſez connuë des Geometres, que quand plus de 30 ans après il en fut queſtion dans l'Academie à l'occaſion de quelques Ecrits de M. *Rolle*, M. *de la Hire* n'eut beſoin que de conſulter ſon ancien Ouvrage, & d'en reprendre le fil. Il n'y auroit rien là de remarquable, s'il ne s'agiſſoit que de la verité des principes, mais il s'agit de leur univerſalité & de la maniere de leur application, ce qui eſt ſuſceptible d'une infinité de degrés, de differences & de bizarreries apparentes dans la pratique.

M. *Colbert* avoit conçû le deſſein d'une Carte generale du Royaume plus exacte que toutes les précedentes. D'habiles Ingenieurs avoient déja travaillé à celle des Côtes, plus importantes que le reſte à cauſe des Ports de Mer, ces Ouvrages n'avoient été faits que par parties détachées qu'il auroit falu lier enſemble, mais cela ne ſe pouvoit guere executer que par des obſervations celeſtes, qui deman-

doient

doient une certaine habitude savante. Ce fut pour ce travail que M^rs. *Picard* & *de la Hire* nommés par le Roi allerent en *Bretagne* en 1679, & l'année suivante en *Guyenne*. Ils firent une correction très-importante à la Côte de *Gascogne*, en la rendant droite de courbe qu'elle étoit auparavant, & en la faisant rentrer dans les terres, desorte que le Roi eut sujet de dire en plaisantant que leur voyage ne lui avoit causé que de la perte. C'étoit une perte qui enrichissoit la Geographie, & assûroit la Navigation.

En 1681 M. *de la Hire* eut ordre de se séparer de M. *Picard*, & d'aller déterminer la position de *Calais* & de *Dunkerque*. Il mesura aussi la largeur du *Pas de Calais* depuis la pointe du Bastion du Risban qui est du côté de la Mer en allant vers *Boulogne* jusqu'au Château de *Douvre* en *Angleterre*, & la trouva de 21360 toises. Il avoit mesuré actuellement sur le bord de la Mer une base de 2500 toises, qui fut le fondement de ses Triangles. Ces sortes d'operations ne demandent pas une fine Theorie, mais une grande adresse, & une grande sûreté à operer, quantité d'attentions délicates, & de précautions ingenieuses, & enfin leur grande utilité recompense le peu de brillant geometrique. Le Public n'est jamais plus obligé aux grands Geometres que quand ils descendent à ces pratiques en sa faveur; ils lui sacrifient le plaisir & la gloire des hautes speculations.

Pour finir la Carte generale, M. *de la Hire* alla à la Côte de *Provence* en 1682. Dans tous ces voyages il ne se bornoit pas aux observations qui étoient son principal objet, il

en faisoit encore sur la variation de l'Aiguille aimantée, sur les refractions, sur les hauteurs des Montagnes par le Barometre. Il ne suivoit pas seulement les ordres du Roi, mais aussi son goût, & son envie de savoir.

Dans la même année 1682 il donna un *Traité de Gnomonique* qu'il reimprima en 1698 fort augmenté & fort embelli. Cette Science n'étoit presque qu'une pratique, abandonnée le plus souvent à des Ouvriers peu intelligents & grossiers, dont on ne reconnoît point les fautes, car chacun se contente de son Cadran, & ne le compare à rien. M. *de la Hire* éclaira la Gnomonique par des principes & des démonstrations, & la reduisit aux operations les plus sûres & les plus aisées, & pour ne pas trop changer son ancien état, il eut soin de faire imprimer les démonstrations dans un caractere different de celui des operations, & par-là donna aux simples Ouvriers la commodité de sauter ce qui ne les accommodoit pas, tant il faut que la Science ait de ménagemens pour l'Ignorance qui est son Aînée, & qu'elle trouve toûjours en possession.

Nous avons déja parlé bien des fois de la fameuse Meridienne commencée par M. *Picard* en 1669. M. *de la Hire* la continua du côté du Nord de *Paris* en 1683, tandis que M. *Cassini* la poussoit du côté du Sud, mais ni l'un ni l'autre ne finirent alors leur ouvrage. M. *Colbert* étant mort en 1683, cette grande entreprise fut interrompuë. & M. de *Louvois* appliqua les Gèometres de l'Academie à de grands Nivellemens necessaires pour les Aqueducs & les conduites d'eaux que vouloit faire le feu Roi. M. *de la Hire* en 1684 fit le nivel-

nivellement de la petite Riviere d'*Eure* qui passe à *Chartres*, & il trouva qu'en la prenant à 10 lieuës environ au de-là de *Chartres* elle étoit de 81 pied plus haute que le reservoir de la Grotte de *Versailles*. Cette nouvelle fut très-agréablement reçûë & du Ministre & du Roi, on voyoit déja les eaux d'*Eure* arriver à *Versailles* de 25 lieuës; mais M. *de la Hire* representa qu'avant que l'on entreprît des travaux aussi considerables il étoit bon qu'il recommençât le nivellement, parce qu'il pouvoit s'être trompé dans quelque operation, ou dans quelque calcul; sincerité hardie, puisqu'elle étoit capable de jetter dans l'esprit du Ministre des défiances de son savoir. M. de *Louvois* impatient de servir le Roi selon ses goûts, soutenoit à M. *de la Hire* qu'il ne s'étoit point trompé, mais celui-ci s'obstinant dans sa dangereuse modestie, obtint enfin la grace de n'être pas crû infaillible. Il se trouva qu'il ne la meritoit pas, il recommença en 1685 le nivellement, qui ne differa du premier que d'un pied ou deux.

Il fit plusieurs autres nivellemens par les ordres du même Ministre, car alors il étoit fort question de conduire des eaux, & l'on a l'obligation à celles de *Versailles* d'avoir porté à un haut point la Science du nivellement, & l'Hydraulique. Le Roi payoit les voyages & la dépense des Mathematiciens qu'il employoit, & M. *de la Hire* exact jusqu'au scrupule & jusqu'à la superstition, presentoit à M. de *Louvois* des Memoires dressés jour par jour, & où les fractions n'étoient pas negligées. Le Ministre avec un mépris obligeant les déchiroit sans les regarder, & faisoit expedier des Ordonnances de-

de sommes rondes, où il n'y avoit pas à perdre.

Il avoit assez accordé sa familiarité à M. *de la Hire*, qui n'eût pas manqué d'abandonner tout pour suivre ces ouvertures favorables, & pour en profiter, si l'esprit des Sciences & celui de la Cour n'étoient pas trop incompatibles. Dès qu'il avoit rendu compte d'un travail qui lui avoit été ordonné, il ne songeoit qu'à regagner son Cabinet, qui le rappelloit avec force; envain le Ministre vouloit le retenir, il n'avoit plus rien à lui dire. Il ne pouvoit ignorer qu'une assiduité muette mene à la fortune, mais il ne vouloit pas de fortune à ce prix-là, qui effectivement est cher pour quiconque sent qu'il a mieux à faire.

En 1685 parut son grand ouvrage intitulé *Sectiones Conicæ in novem libros distributæ*. C'est un *in folio* qui contient toute la Theorie des Sections Coniques, sur laquelle il avoit déja beaucoup préludé. On la voyoit pour la premiere fois toute entiere, & en corps, déduite de principes très-simples & nouveaux. Cet Ouvrage eut une grande reputation dans toute l'*Europe* savante, & fit regarder M. *de la Hire* comme un Auteur original sur une matiere qui renferme elle seule presque tout ce que la Geometrie a de plus sensiblement utile, & qui en même temps sert assez souvent de base aux speculations les plus élevées.

Deux ans après M. *de la Hire* se montra comme Astronome, en donnant des Tables du Soleil & de la Lune, & des Methodes plus faciles pour le calcul des Eclipses. Il y joignit en 1689 un Problême important d'Astronomie, & la description d'une Machine de son

son invention qui montre toutes les Eclipses passées & à venir, & les Mois & les Années Lunaires avec les Epactes. Cette Machine est fort simple, on la peut mettre avec une Pendule dans la même Boîte, elle sera muë par le mouvement de la Pendule, & quand elle est disposée pour une certaine année, il n'y faut retoucher qu'au bout de l'an, ce qui ne consiste encore qu'en une operation d'un instant & presque imperceptible. On a executé plusieurs de ces Machines dans des Pendules. On en porta une à l'Empereur de la *Chine* avec d'autres curiosités d'*Europe* qu'elle effaça toutes à ses yeux. Il dut sentir que tous ses Mandarins d'Astronomie, & tous ses Lettrés, quoi-que si reverés en ce pays-là, & si comblés d'honneurs, étoient bien éloignés d'en faire autant.

Ces Tables du Soleil & de la Lune que M. *de la Hire* donna en 1687, il les corrigea ensuite par un nombre beaucoup plus grand d'observations, & en même temps il composa sur les mêmes fondemens celles de toutes les autres Planetes. Il publia le tout en 1702 sous le titre de *Tabulæ Astronomicæ Ludovici magni jussu & munificentia exaratæ* Nous en avons rendu compte en ce temps-là *. Nous repeterons seulement que dans ces Tables tous les mouvemens des Astres sont tirés immediatement d'une longue suite d'observations assiduës, & non d'aucune hypothese de quelques Courbes décrites par les Corps célestes; ainsi l'on ne peut avoir en Astronomie rien de plus pur

* Voyez l'Hist. de 1702. pag. 99. & suiv.

pur & de plus exempt de tout mêlange d'imaginations humaines.

M. *de la Hire* donna en 1689, outre ses premieres Tables astronomiques, un petit Traité de Geometrie pratique sous le titre d'*Ecole des Arpenteurs.* Il fut reïmprimé en 1692 fort augmenté. La promptitude de la reïmpression prouve l'utilité de ce petit Livre, qui n'avoit guere pû être acheté que par ceux qui devoient s'en servir, & l'utilité justifie l'Astronome de s'être abaissé à l'Arpentage.

En 1694 parurent de lui 4 Traités qui furent imprimés à la suite du 2d. Volume des Memoires que l'Academie donna en 1692 & 1693.

Le 1er. de ces Traités est sur les Epicycloïdes, Courbes comprises dans la même formation generale que la Cycloïde, mais plus composées, & qui lui succederent, quand elle eut été presque épuisée par les Geometres. M. *de la Hire* entreprît cette matiere, qui avoit le double charme & de la nouveauté & de la difficulté. Il découvrit tout ce qui apartenoit aux Epicycloïdes, leurs Tangentes, leurs Rectifications, leurs Quadratures, leurs Dévelopées. C'est là tout ce que peut sur les Courbes la plus sublime Geometrie.

Nous avons dit dans l'Eloge même de M. de *Tschirnhaus* * que quoi-qu'inventeur des Caustiques il s'étoit trompé sur celle du Quart de Cercle qu'il avoit communiquée à M. *de la Hire*, en lui cachant néanmoins le fond de sa methode, que celui-ci avoit toûjours senti l'erreur malgré des envelopes specieuses & impo-

* Voyez l'Hist. de 1709. pag. 117. & suiv.

pesantes qui la couvroient, & qu'enfin il avoit démontré que cette Caustique, qui, à la vérité, étoit de la longueur déterminée par M. de *Tschirnhaus*, n'étoit pourtant pas la Courbe qu'il avoit cru, mais une Epicycloïde. Ce fut dans le Traité des Epicycloïdes qu'il fit cette démonstration, & qu'il remporta cet avantage sur un aussi grand Adversaire, vaincu dans le cœur de ses Etats.

Un fruit plus considerable, même selon son goût, de sa Theorie des Epicycloïdes, ce fut l'application utile qu'il en fit à la Mechanique, bonheur assez rare en fait de Courbes curieuses. Il fit reflexion que dans les Machines où il y a des Roües dentées, c'est à ces dents que se fait tout l'effort, & que par consequent le frottement, qui détruit toûjours une grande partie de l'effet des Machines, est à ces endroits plus grand & plus nuisible que par tout ailleurs. On auroit pû diminuer les frottemens, & ce qui est encore un avantage, rendre les efforts toûjours égaux, en donnant aux dents des Roües une certaine figure qu'il auroit fallu déterminer par Geometrie. Mais c'est de quoi l'on ne s'avisoit point, au contraire on abandonnoit absolument à la fantaisie des Ouvriers la figure de ces dents comme une chose de nulle consequence, aussi les Machines trompoient-elles toûjours l'esperance & le calcul des Machinistes. M. *de la Hire* trouva que ces dents pour avoir toute la perfection possible devoient être en figure d'ondes formées par un arc d'Epicycloïde. Il fit executer son idée avec succès au Château de *Beaulieu* à 8 lieües de *Paris* dans une Machine à élever de l'eau.

Il faut avoüer que cette idée n'a été executée que cette fois-là, une certaine fatalité veut qu'entre les inventions il y en ait peu d'utiles, & entre les utiles peu de suivies. L'application de la Cycloïde à la Pendule a été fort pratiquée, du moins en apparence, mais on commence à en reconnoître l'inutilité ; l'application d'une Epicycloïde aux dents des Roües seroit certainement utile, mais elle est negligée.

Le 2d. Traité des quatre dont nous parlons est une *Explication des principaux effets de la Glace & du froid*, le 3me. est sur les *Differences des sons de la Corde de la Trompette Marine*, le 4me. sur les *differents Accidents de la Vûë*.

Ce dernier est le plus curieux & le plus interessant. C'est une Optique entiere, non pas une Optique geometrique qui ne considere que des rayons refléchis ou rompus, reünis ou écartés selon certaines loix, mais une Optique physique, qui suppose la geometrique, & qui ne considere qu'une Lunette vivante, animée, fort compliquée dans sa construction, sujette à mille changemens, c'est-à-dire l'Oeil. M. *de la Hire* examine tout ce qui peut arriver à la Vûë suivant la differente constitution de l'Oeil, ou les differents accidents qui lui peuvent survenir. Ces sortes de recherches particulieres, quand elles sont bien approfondies, embrassent un si grand nombre de phenomenes, la plûpart fort compliqués, singuliers, contraires en apparence les uns aux autres, qu'elles n'ont ni moins de difficulté que les recherches les plus generales, ni peut-être même moins d'étenduë; les principes gene-

raux

raux sont bientôt saisis, quand ils peuvent l'être, le détail est infini, & souvent il déguise tellement les principes, qu'on ne les reconnoît plus.

M. *de la Hire* en 1695 donna son Traité de Méchanique. Il ne se contente pas de la Theorie de cette Science qu'il fonde sur des démonstrations exactes, il s'attache fort à tout ce qu'il y a de principal dans la pratique des Arts. Il s'éleve même jusqu'aux principes de cet Art divin, qui a construit l'Univers.

Ceux qui ne voyent les Mathematiques que de loin, c'est-à-dire qui n'en ont pas de connoissance, peuvent s'imaginer qu'un Geometre, un Méchanicien, un Astronome, ne sont que le même Mathematicien ; c'est ainsi à peu près qu'un *Italien*, un *François* & un *Allemand* passeroient à la *Chine* pour Compatriotes. Mais quand on est plus instruit, & qu'on y regarde de plus près, on sait qu'il faut ordinairement un homme entier pour embrasser une seule partie des Mathematiques dans toute son étenduë, & qu'il n'y a que des hommes rares & d'une extrême vigueur de genie qui puissent les embrasser toutes à un certain point. Le genie même, quel qu'il fût, n'y suffiroit pas sans un travail assidu & opiniâtre. M. *de la Hire* joignit les deux, & par-là devint un Mathematicien universel. Il ne se bornoit pas encore là, toute la Physique étoit de son ressort, j'entends jusqu'à la Physique experimentale, qui est devenuë si vaste. De plus il avoit une grande connoissance du détail des Arts, pays très-étendu, & très-peu frequenté. Un Roi d'*Armenie* demanda à *Neron* un Acteur excellent & propre à toutes sortes de per-

ſonnages, pour avoir, diſoit-il, en lui ſeul une Troupe entiere. On eût pu de même avoir en M. *de la Hire* ſeul une Academie entiere des Sciences.

On eût eu encore plus. Il étoit depuis longtemps Profeſſeur de l'Academie d'Architecture, dont l'objet eſt preſque entierement different de tous ceux qu'on ſe propoſe ici, & il rempliſſoit cette place comme ſi elle eût fait ſon unique occupation. On eût eu de ſurcroît en M. *de la Hire* un bon Deſſinateur & un habile Peintre de Payſage, car il réüſſiſſoit mieux en ce genre de Peinture, peut-être parce qu'il a plus de rapport à la Perſpective, & à la diſpoſition ſimple & naturelle des objets, telle que la voit un Phyſicien qui obſerve. Il eſt vrai qu'il faut d'ailleurs un goût que le Phyſicien peut bien n'avoir pas.

Il fit en 1702 graver deux Planiſpheres de 16 pouces de diametre ſur les deſſeins qu'il en avoit faits. Les poſitions principales ont été déterminées par ſes propres obſervations. La projection de ces Planiſpheres eſt par les Poles de l'Ecliptique, & il l'avoit choiſie comme la plus commode, parce que les Etoiles fixes tournant autour de ces Poles, ſuivent toûjours un même Cercle.

En 1704 le Roi le chargea de placer dans les deux derniers Pavillons de *Marli* les deux grands Globes qui y ſont preſentement. Comme l'ouvrage dura quelque temps, le Roi avoit ſouvent la curioſité de l'aller voir. Il en demandoit compte à M. *de la Hire*, & l'engageoit dans des explications & dans des diſcours de Science dont on s'aperçut qu'il étoit fort content. C'eſt un avantage rare à un Savant

vant d'être goûté par un Prince, & pour tout dire auſſi, c'eſt un avantage rare à un Prince de goûter un Savant.

Outre tous les Ouvrages que nous avons rapportés de M. *de la Hire*, & dont le dénombrement n'eſt pas entierement exact à cauſe de la multitude, on trouve une grande quantité de morceaux importants qu'il a répandus ſoit dans les Journaux, ſoit dans les Hiſtoires de l'Academie, mais ſur-tout dans ces Hiſtoires, où il n'y a point d'Année qu'il n'ait enrichie de pluſieurs preſens, également conſiderables & par leur beauté, & par leur varieté. Nous en avons trop parlé quand il en a été queſtion, pour en parler encore.

Il a fait infiniment plus que donner au Public tant d'excellens Ouvrages de ſa compoſition, il lui a auſſi donné les Ouvrages d'autrui, & n'y a pas plaint ſon temps & ſes peines. M. *Picard*, qui avoit beaucoup travaillé ſur le Nivellement, étant tombé malade, remit à M. *de la Hire* tout ce qu'il avoit fait ſur cette matiere, & le pria de le faire imprimer avec les changemens & les additions qu'il jugeroit à propos. M. *de la Hire* executa ſon intention par un Livre qui parut en 1684 intitulé *Traité du Nivellement de M.* Picard *mis en lumiere par M.* de la Hire *avec des additions.* Pareillement il mit au jour en 1686 le *Traité du Mouvement des Eaux & des autres Corps fluides*, Ouvrage poſthume de M. *Mariotte*, dont une partie étoit au net quand il mourut, & l'autre y fut miſe ſur les papiers qu'on trouva de l'Auteur, & ſelon ſes vûës. On pourroit croire que la generoſité de travailler à ces ſortes d'Ouvrages n'a pas été ſi grande, parce

qu'il avoit vêcu en liaiſon d'amitié avec les Auteurs, mais on ne diminuera la gloire de ſa generoſité qu'en lui accordant une autre ſorte de gloire, qui la vaut bien.

Tout ce que nous avons dit de ſes differens travaux a dû donner l'idée non ſeulement d'une extrême aſſiduité dans ſon Cabinet, mais encore d'une ſanté très-ferme & très-vigoureuſe. Telle auſſi étoit la ſienne, depuis qu'il avoit été gueri des infirmités de ſa jeuneſſe, & de ſes grandes palpitations de cœur par une fiévre quarte, remede ineſperé, qui lui avoit donné beaucoup de confiance à la Nature, & diminué d'autant ſon eſtime pour la Medecine. Toutes ſes journées étoient d'un bout à l'autre occupées par l'étude, & ſes nuits très-ſouvent interrompuës par les obſervations aſtronomiques. Nul divertiſſement que celui de changer de travail, encore eſt-ce un fait que je hazarde ſans en être bien aſſuré. Nul autre exercice corporel que d'aller de l'Obſervatoire à l'Academie des Sciences, à celle d'Architecture, au College Royal dont il étoit auſſi Profeſſeur. Peu de gens peuvent comprendre la felicité d'un Solitaire qui l'eſt par un choix tous les jours renouvellé. Il a eu le bonheur que l'âge ne l'a point miné lentement, & ne lui a point fait une longue & languiſſante vieilleſſe. Quoi-que fort chargé d'années il n'a été vieux qu'environ un mois, du moins aſſez pour ne pouvoir plus venir à l'Academie; quant à ſon eſprit il n'a jamais vieilli. Après des infirmités d'un mois ou deux il mourut ſans agonie & en un moment le 21 Avril 1718, âgé de plus de 78 ans.

Il a été marié 2 fois & a eu 8 enfans. Cha-

cun

cun de ses deux mariages nous a fourni un Academicien.

Dans tous ses Ouvrages de Mathematique il ne s'est presque jamais servi que de la Synthese, ou de la maniere de démontrer des Anciens par des lignes & des proportions de lignes, souvent difficiles à suivre à cause de leur multitude, & de leur complication. Ce n'est pas qu'il ne sût l'Analyse moderne, plus expeditive, & moins embarassée, mais il avoit pris de jeunesse l'autre pli. Deplus comme les verités geometriques découvertes par les Anciens sont incontestables, on peut croire aussi que la methode qui les y a conduits ne peut être abandonnée sans quelque peril, & enfin les methodes nouvelles sont quelquefois si faciles, qu'on se fait une espece de gloire de s'en passer. On peut juger par-là qu'il n'employoit pas le Calcul de l'Infini, qu'il n'a pourtant jamais desaprouvé le moins du monde. Au contraire certains sujets l'ont quelquefois obligé à l'employer, mais tacitement & presque à la dérobée, & c'étoit alors une sorte de triomphe pour les partisans zelés de ce calcul.

Il ne croyoit pas que dans les matieres de pure Physique le secret de la Nature soit aisé à attraper. Son Explication, par exemple, des effets du froid, il ne la donnoit que pour un Systême où un principe vrai-semblable étant posé, tout le reste s'en déduisoit assez bien. Si on lui contestoit ce principe, on étoit tout étonné qu'il n'en prenoit pas la défense. Il se contentoit d'avoir bien raisonné, sans prétendre avoir bien deviné.

Il avoit la politesse exterieure, la circonspection,

pection, la prudente timidité de ce Pays qu'il aimoit tant, de l'*Italie*, & par-là il pouvoit paroître à des yeux *François* un peu reservé, un peu retiré en lui-même. Il étoit équitable & desinteressé, non seulement en vrai Philosophe, mais en Chrétien. Sa Raison accoutumée à examiner tant d'objets differens, & à les discuter avec curiosité, s'arrêtoit tout court à la vûë de ceux de la Religion, & une pieté solide, exempte d'inégalité & de singularités, a regné sur tout le cours de sa vie.

ELOGE

DE M. DE LA FAYE.

JEAN ELIE LERIGET DE LA FAYE nâquit à *Vienne* le 15 Avril 1671 de *Pierre Lériget de la Faye*, Ecuyer, Receveur general des Finances de *Dauphiné*, & d'*Anne Heraut*. Le Pere étoit homme de belles Lettres, malgré un genre de vie & des occupations qui en paroissent assez éloignées. Deux Fils qu'il a eus heriterent de lui cette inclination, mais la nature fit leurs partages desorte que l'aîné eut plus de goût pour les Sciences serieuses, & le cadet pour les agréables.

Le P. *Loup* Jesuite, habile Mathematicien, trouvant beaucoup d'ouverture d'esprit à cet Aîné dont nous parlons, lui apprit les Elemens

mens de Geometrie. Le Disciple se portoit à ces connoissances avec d'autant plus d'ardeur, qu'il les croyoit utiles au métier de la Guerre, qu'il vouloit embrasser. Son impatience d'y entrer fut si vive, qu'à l'âge de 19 ans il s'enrola comme simple Cavalier, action où un jeune homme sacrifioit une petite délicatesse d'honneur à l'empressement d'acquerir un honneur plus solide. A peine étoit-il Soldat, qu'il se trouva à la Bataille de *Fleurus*.

Peu de temps après il prit une route plus convenable. Il entra dans les Mousquetaires du Roi, de-là il fut Enseigne dans le Regiment des Gardes, & il y étoit Lieutenant & servoit dans l'Armée du Maréchal de *Bouflers*, lorsque se donna le Combat d'*Ekrem* près d'*Anvers* en 1703. Sa Compagnie n'étoit point commandée, & il la laissa au Camp pour aller joindre comme volontaire un détachement de Grenadiers. Quiconque cherche ces occasions, où son devoir ne l'appelle point, fait assez qu'il ne suffiroit pas d'y bien faire.

Il fut Capitaine aux Gardes en la même année 1703. Il étoit à la Bataille de *Ramilli*, & à celle d'*Oudenarde*. Dans cette derniere il commandoit un Bataillon, & se distingua beaucoup. Il s'est trouvé aussi aux Siéges de *Doüay* & du *Quesnoi* dans une même campagne.

La plûpart des gens de guerre font leur métier avec beaucoup de courage, il en est peu qui y pensent ; leurs bras agissent aussi vigoureusement que l'on veut, leur tête se repose, & ne prend presque part à rien. M. *de la Faye* se battoit comme eux, mais hors de-là il étoit plus occupé qu'eux de vûës & de reflexions.

Il

Il ne laissoit pas sa Geometrie oisive, il levoit des Plans, il imaginoit des Machines pour le passage des Rivieres, ou pour le transport des piéces d'Artillerie, enfin il faisoit des découvertes dans la Science de la guerre, qui comme toutes les autres peut encore être perfectionnée, & ne le sera guere plus promptement, quoi-qu'elle soit la plus cultivée de toutes. Par-là il se fit un accès fort agréable auprès de feu Monseigneur le Duc de *Bourgogne* qui aimoit que l'on pensât, & qui goûtoit ses idées. En dernier lieu M. *de la Faye* lui avoit presenté un Projet pour enregimenter un nombre d'Ouvriers capables d'executer tous les ouvrages necessaires à la guerre, & le Prince l'avoit approuvé au point de promettre à l'Auteur qu'il lui feroit donner le commandement de ce Corps. Mais la Paix se fit en ce temps-là, le Projet demeura inutile, & celui même qui l'avoit conçû n'y eut pas de regret. Seulement seroit-il à souhaiter qu'il ne fût pas perdu pour toûjours, comme il le sera apparemment avec une infinité d'autres choses utiles, qu'il semble que quelque Genie malin nous tire d'entre les mains.

La Paix rendit entierement M. *de la Faye* aux Mathematiques, dont il commença à faire une étude plus suivie. Il s'appliqua particuliérement à la Méchanique & à la Physique Experimentale, & il n'y plaignoit pas les dépenses qu'il pouvoit dérober aux besoins indispensables de sa condition, témoin, entre autres curiosités de son Cabinet, une Pierre d'Aiman de 2000. Livres, que beaucoup d'autres gens de guerre n'auroient pas gardée longtemps. Aussi avoit-il assés étudié cette matie-

re

re de l'Aiman, & il préparoit ſur cela des experiences & des reflexions nouvelles, qui auroient ou encore augmenté, ou expliqué en partie, mais plûtôt augmenté cette Merveille.

Un dernier Reglement donné à l'Academie au commencement de 1716. lui produiſit auſſitôt de nouveaux Sujets, & M. *de la Faye* fut du nombre. Son aſſiduité prouva qu'il ne ſe contentoit pas du ſimple titre d'Academicien. La premiere année il ne fut qu'aſſidu, peut-être s'étudioit-il dans le ſilence à prendre le ton de la Compagnie; la ſeconde, il commença à parler, & à donner des morceaux de ſa compoſition, mais il les donnoit avec une modeſtie & une eſpece de timidité, qui ſeyoit tout-à-fait bien à un homme de guerre transſplanté dans une aſſemblée de Savans.

La première choſe qu'il ait fait voir ici, a été une Machine à élever les Eaux, qu'il avoit fondée ſur une idée géometrique aſſez fine & fort neuve. Quand le *Czar* honora l'Academie de ſa preſence, elle ſe para de tout ce qu'elle avoit de plus propre à fraper les yeux de ce Prince, & la Machine de M. *de la Faye* en fit partie.

Il a expliqué auſſi la formation des Pierres de *Florence*, qui ſont des Tableaux naturels de Plantes, de Buiſſons, quelquefois de Clochers & de Châteaux. Quel Peintre les a deſſinés? M. *de la Faye* traite cette queſtion, qui dépend d'une Phyſique aſſez déliée, & d'une obſervation curieuſe de faits ſouvent negligés même par les Philoſophes.

Ces deux Memoires ſont imprimés dans le Volume de 1717. auquel ils appartiennent. Ils don-

donnoient beaucoup d'esperance pour les années suivantes, mais l'Auteur n'a pas assez vêcu. Il faut avoüer que sa vie étoit un peu trop conforme à sa principale profession, & apparemment elle en a été plus courte. Sa santé vint à s'affoiblir considérablement & promptement, & il mourut âgé de 47. ans le 20. Avril 1718.

Il n'a laissé qu'un Fils de son mariage avec Demoiselle *Marie le Gras*, d'une ancienne famille de Robe déja connuë sous *Henri II*, Dame d'une vertu & d'un merite respectable.

Il avoit une gayeté naturelle, un ton agréable de plaisanterie, qui dans les occasions les plus perilleuses faisoit briller son courage, & hors de-là cachoit un savoir qu'il ne lui convenoit pas d'étaler. On pouvoit sentir qu'il eût été volontiers jusqu'à l'Ironie, mais il dissimuloit ce penchant sous des dehors fort polis, & même flateurs. Il savoit bien reparer par ses manieres le tort qu'il avoit d'être Géometre & Physicien. Les faveurs que la fortune lui devoit dans son métier, il les attendoit sans agitation & sans inquiétude, parce qu'il les attendoit comme des faveurs dûës par la fortune. Une ambition si éclairée n'alteroit pas la tranquillité de son ame, & en general rien ne l'alteroit. Ce courage intérieur & raisonné appartenoit plus au Savant & au Philosophe qu'au Guerrier même. Il étoit fort charitable sur-tout à l'égard des honnêtes gens que les malheurs publics ou particuliers reduisoient à implorer le secours d'autrui, & les liberalités qu'il leur faisoit étoient ordinairement proportionnées à leur condition. La plus grande valeur guerriere n'égale

gale point cette vertu. Il est sans comparaison plus commun & par consequent plus facile d'exposer sa vie à des perils évidens & presque inévitables, que de secourir en pure perte, non pas un inconnu, mais son ami.

ELOGE

DE M. FAGON.

GUY CRESCENT FAGON nâquit à Paris le 11. Mai 1638. de *Henri Fagon*, Commissaire ordinaire des Guerres, & de *Louise de la Brosse*. Elle étoit Niéce de *Guy de la Brosse*, Medecin ordinaire du Roi *Louis XIII.* & petit-fils d'un Medecin ordinaire de *Henri IV.*

Dès le tems de *Henri IV.* on s'étoit aperçû que la Botanique, si necessaire à la Medecine, devoit être étudiée, non dans les Livres des Anciens, où elle est fort confuse, fort défigurée & fort imparfaite, mais dans les Campagnes, reflexion qui, quoi-que très-simple & très-naturelle, fut assez tardive. On avoit vû aussi que le travail d'aller chercher les Plantes dans les Campagnes étoit immense, & qu'il seroit d'une extrême commodité d'en rassembler le plus grand nombre qu'il se pourroit dans quelque Jardin, qui deviendroit le Livre commun de tous les Etudians, & le seul Livre infaillible. Ce fut dans cette vûë que *Henri IV.*

IV. fit conſtruire à *Montpellier* en 1598 le Jardin des Plantes, dont l'utilité ſe rendit bientôt très-ſenſible, & qui donna un nouveau luſtre à la Faculté de Medecine de cette Ville. M. *de la Broſſe* piqué d'une loüable jalouſie pour les intérêts de la Capitale, obtint du Roi *Louïs XIII.* par un Edit de 1626. que *Paris* auroit le même avantage. Il fut fait Intendant de ce Jardin dont il étoit proprement le fondateur, il paſſa enſuite 10. ans à diſpoſer le lieu tel qu'il eſt preſentement, à en faire les Bâtimens, à y raſſembler des Plantes au nombre de plus de 2000. Il y logeoit, & il avoit chez lui Madᵉ. *Fagon* ſa Niéce, lorſqu'elle mit au monde M. *Fagon.* Deux ans après ſa naiſſance, c'eſt-à-dire en 1640, M. *de la Broſſe* fit l'Ouverture du Jardin Royal pour la démonſtration publique des Plantes. Ainſi M. *Fagon* nâquit & dans le Jardin Royal, & preſque en même tems que lui.

Les premiers objets qui s'offrirent à ſes yeux, ce furent des Plantes, les premiers mots qu'il beguaya ce furent des noms de Plantes, la Langue de la Botanique fut ſa Langue Maternelle. A cette premiere habitude ſe joignit un goût naturel & vif, ſans quoi le Jardin eût été inutile. Après ſes études faites avec beaucoup d'application & de ſuccès, ce goût fortifié encore par l'exemple & les conſeils de M. *de la Broſſe*, le détermina à la profeſſion de la Medecine. Etant ſur les bancs, il fit une action d'une audace ſignalée, qui ne pouvoit guere en ce tems-là être entrepriſe que par un jeune homme, ni juſtifiée que par un grand ſuccès, il ſoutint dans une Theſe la Circulation du Sang. Les vieux Docteurs trou-

trouverent qu'il avoit défendu avec esprit cet étrange Paradoxe. Il eut le bonnet de Docteur en 1664.

Comme la Surintendance du Jardin Royal étoit attachée à la place de premier Medecin, & que ce qui dépend d'un seul homme dépend aussi de ses goûts, & a une destinée fort changeante, un premier Medecin, peu touché de la Botanique, avoit negligé le Jardin Royal, & heureusement l'avoit assez négligé pour le laisser tomber dans un état où l'on ne pouvoit plus le souffrir. Il étoit si dénué de Plantes, que ce n'étoit presque plus un Jardin. M. *Vallot* devenu premier Medecin, entreprit de relever ce bel établissement, & M. *Fagon* ne manqua pas de lui offrir tous ses soins qui furent reçûs avec joye. Il alla en *Auvergne*, en *Languedoc*, en *Provence*, sur les *Alpes* & sur les *Pirenées*, & n'en revint qu'avec de nombreuses Colonies de Plantes destinées à repeupler ce Desert. Quoique sa fortune fût fort mediocre, il fit tous ces voyages à ses dépens, poussé par le seul amour de la Patrie, car on peut dire que le Jardin Royal étoit la sienne. En même tems M. *Vallot* employoit tous les moyens que lui donnoit sa place pour rassembler le plus qu'il étoit possible de Plantes étrangeres, & des Pays les plus éloignés.

On publia en 1665. un Catalogue de toutes les Plantes du Jardin, qui alloient à plus de 4000. Nous en avons déja parlé ailleurs *. Il est intitulé *Hortus Regius*, M. *Fagon* y avoit eu la principale part, & il mit à la tête un petit

* V. l'Hist. de 1715. p. 90.

tit Poëme Latin. Ce concours de Plantes qui de toutes les parties du monde sont venuës à ce rendez-vous commun, ces differents Peuples vegetaux qui vivent sous un même climat, le vaste Empire de *Flore* dont toutes les richesses sont rassemblées dans cette espece de Capitale, les Plantes les plus rares & les plus étrangeres, telles que la Sensitive, qui a plus d'ame, ou une ame plus fine que toutes les autres, le soin du Roi pour la santé de ses Sujets, soin qui auroit seul suffi pour rendre la sienne infiniment précieuse, & digne que toutes les Plantes salutaires y travaillassent, tout cela fournit assez au Poëte, & d'ailleurs on est volontiers Poëte pour ce qu'on aime.

A peine M. *Fagon* étoit-il Docteur, qu'il eut les deux places de Professeur en Botanique & en Chimie au Jardin Royal, car on y avoit joint la Chimie qui fait usage des Plantes à la Botanique qui les fournit. Comme il avoit repeuplé de Plantes ce Jardin, il le repeupla aussi de jeunes Botanistes que ses leçons y attiroient de toutes parts.

Un jour qu'il devoit parler sur la Theriaque, l'Apotiquaire qui étoit chargé d'apporter les Drogues, lui en apporta une autre presque aussi composée, dont je n'ai pû savoir le nom, sur laquelle il n'étoit point préparé. Il commença par se plaindre publiquement de la supercherie, car il avoit lieu d'ailleurs de croire que c'en étoit une, mais pour corriger l'Apotiquaire de lui faire de pareils tours, il se mit à parler sur la Drogue qu'on lui presentoit comme il eût fait sur la Theriaque, & fut si applaudi, qu'il dut avoir beaucoup de recon-

connoiſſance pour la malignité qu'on avoit eûë.

En même temps il exerçoit la Medecine dans *Paris* avec tout le ſoin, toute l'application, tout le travail d'un homme fort avide de gain, & cependant il ne recevoit jamais aucun payement malgré la modicité de ſa fortune, non pas même de ces payemens déguiſés ſous la forme de preſens, & qui font ſouvent une agréable violence aux plus deſintereſſés. Il ne ſe propoſoit que d'être utile, & de s'inſtruire pour l'être toûjours davantage.

Sa reputation le fit choiſir par le feu Roi en 1680 pour être premier Medecin de Madame la Dauphine. Quelques mois après il le fut auſſi de la Reine, & après ſa mort il fut chargé par le Roi du ſoin de la ſanté des Enfans de *France*. Enfin le Roi après l'avoir approché de lui par degrés, le nomma ſon premier Medecin en 1693, dignité qui jouït auprès de la perſonne du Maître d'un accès que les plus hautes dignités lui envient.

Depuis qu'il avoit été attaché à la Cour, il n'avoit pu remplir par lui-même les fonctions de Profeſſeur en Botanique & en Chimie au Jardin Royal, mais du moins il ne les faiſoit remplir que par les Sujets les plus excellents & les plus propres à le repreſenter. C'eſt à lui qu'on a dû M. de *Tournefort*, dont il eût été jaloux, s'il avoit pu l'être.

Dès qu'il fut premier Medecin, il donna à la Cour un ſpectacle rare & ſingulier, un exemple qui non ſeulement n'y a pas été ſuivi, mais peut-être y a été blâmé; il diminua beaucoup les revenus de ſa Charge. Il ſe retrancha ce que les autres Medecins de la Cour ſes ſub-

alternes payoient pour leurs Sermens, il abolit des tributs qu'il trouvoit établis sur les nominations aux Chaires Royales de Professeur en Medecine dans les differentes Universités, & sur les Intendances des Eaux Minerales du Royaume. Il se frustra lui-même de tout ce que lui avoit préparé avant qu'il fût en place une avarice ingenieuse & inventive, dont il pouvoit assez innocemment recueillir le fruit, & il ne voulut point que ce qui apartenoit au Merite lui pût être disputé par l'Argent, rival trop dangereux & trop accoutumé à vaincre. Le Roi en faisant la Maison de feu Monseigneur le Duc de *Berry*, donna à M. *Fagon* la Charge de premier Medecin de ce Prince pour la vendre à qui il voudroit, ce n'étoit pas une somme à mépriser, mais M. *Fagon* ne se démentit pas, il representa qu'une place aussi importante ne devoit point être venale, & la fit tomber à feu M. *de la Carliere*, qu'il en jugea le plus digne.

La Surintendance du Jardin Royal avoit été détachée de la Charge de premier Medecin, & unie à la Surintendance des Bâtimens qu'avoit M. *Colbert*. Le premier Medecin n'avoit plus que la Surintendance des Exercices du Jardin, sans la nomination des Places. Quand M. de *Villacerf* eut quitté en 1698 la Surintendance des Bâtimens; M. *Fagon* obtint du Roi que celle du Jardin Royal seroit reünie à la Charge de premier Medecin, en laissant néanmoins au Surintendant des Bâtimens la disposition des fonds necessaires à l'entretien du Jardin. Il eût pû facilement se faire accorder aussi cette disposition, & tout autre ne l'eût pas negligée, mais ces sortes d'avan-

vantages ne touchent pas tant ceux qui ne feroient précisément qu'en bien user.

Il a toûjours eu une tendresse particuliere pour ce Jardin, qui avoit été son Berceau. Ce fut dans la vûë de l'enrichir, & d'avancer la Botanique, qu'il inspira au Roi le dessein d'envoyer M. de *Tournefort* en *Gréce*, en *Asie* & en *Egypte*. Quand les fonds destinés au Jardin manquoient dans des temps difficiles, M. *Fagon* y suppléoit, & n'épargnoit rien soit pour conserver les Plantes étrangeres dans un climat peu favorable, soit pour en acquerir de nouvelles, dont le transport coûtoit beaucoup. Ce petit coin de terre ignoroit presque sous sa protection les malheurs du reste de la *France*.

Il avoit aussi beaucoup d'affection pour la Faculté de Medecine de *Paris*, dont il étoit Membre, elle trouvoit en lui dans toutes les occasions un Agent fort zelé auprès du Roi, il maintenoit en vigueur les privileges qui lui ont été accordés, & que des usages contraires, si on les toleroit, aboliroient aisément, même sous quelque apparence du bien public. Peut-être dans des cas particuliers n'a-t-il été que trop ferme en faveur de sa Faculté contre ceux qui n'en étoient pas, mais tous les cas particuliers seroient d'une discussion infinie, & les exceptions d'une dangereuse consequence. Si la Loi est juste en general, il faut lui passer quelques applications malheureuses.

On peut juger par-là que M. *Fagon* n'aura pas fait beaucoup de grace aux Empiriques. Ces sortes de Medecins, d'autant plus accredités qu'ils sont moins Medecins, & qui ordinairement se font un titre ou d'un savoir in-

comprehensible & visionnaire, ou même de leur ignorance, ont trop souvent puni la crédulité de leurs Malades, & malgré l'amour des hommes pour l'extraordinaire, malgré quelques succès de cet extraordinaire, un sage préjugé est toûjours pour la Regle.

Ce n'est pas que M. *Fagon* rejettât tout ce qui s'appelle Secrets, au contraire il en a fait acheter plusieurs au Roi, mais il vouloit qu'ils fussent veritablement Secrets, c'est-à-dire inconnus jusque-là, & d'une utilité constante. Souvent il a fait voir à des gens qui croyoient posseder un tresor, que leur tresor étoit déja public, il leur montroit le Livre où il étoit renfermé, car il avoit une vaste lecture, & une memoire qui la mettoit toute entiere à profit.

Aussi pour être parvenu à la premiere dignité de sa profession, ne s'étoit-il nullement relâché du travail qui l'y avoit élevé. Il vouloit la meriter encore de plus en plus après l'avoir obtenuë. Les Fêtes, les Spectacles, les Divertissemens de la Cour, quoi-que souvent dignes de curiosité, ne lui causoient aucune distraction, tout le temps où son devoir ne l'attachoit pas auprès de la personne du Roi, il l'employoit ou à voir des Malades, ou à répondre à des Consultations, ou à étudier. Toutes les maladies de *Versailles* lui passoient par les mains, & sa maison ressembloit à ces Temples de l'Antiquité où étoient en dépôt les Ordonnances & les Recettes qui convenoient aux maux differens. Il est vrai que les suffrages des Courtisans en faveur de ceux qui sont en place, sont assez équivoques, qu'on croyoit faire sa cour de s'adresser au pre-

premier Medecin, qu'on s'en faisoit même une espece de loi, mais heureusement pour les Courtisans ce premier Medecin étoit aussi un grand Medecin.

Il avoit besoin de l'être pour lui-même, il étoit né d'une très-foible constitution, sujet à de grandes incommodités, sur-tout à un Asthme violent. Sa santé ou plûtot sa vie ne se soutenoit que par une extrême sobrieté, par un regime presque superstitieux, & il pouvoit donner pour preuve de son habileté qu'il vivoit.

Après la mort du Roi il se retira au Jardin Royal dont il avoit conservé la Surintendance. Son Art céda enfin à une necessité inévitable, il mourut le 11 Mars 1718 âgé de près de 80 ans.

L'Academie des Sciences l'avoit choisi en 1699 pour être un de ses Honoraires.

Outre un profond savoir dans sa profession, il avoit une érudition très-variée, le tout paré & embelli par une facilité agréable de bien parler. La Raison même ne doit pas dédaigner de plaire, quand elle le peut. Il étoit attaché à ses devoirs jusqu'au scrupule, & quelquefois au milieu de douleurs assez vives, il ne laissoit pas d'être auprès du Roi dans les temps où il y devoit être ; l'assiduité d'un homme aussi desinteressé, & qui au lieu de demander refusoit, n'étoit pas celle d'un Courtisan. Quelquefois il ne se défioit pas assez des instructions qu'il recevoit dans les choses de son ministere, car il étoit dans un poste trop élevé pour avoir la Verité de la premiere main, & l'amour qu'il se sentoit pour la justice, le témoignage qu'il s'en rendoit, l'attachoit beau-

coup aux idées qu'il avoit prises. Il a toûjours souffert ses longues & cruelles infirmités avec tout le courage d'un sage Physicien, qui sait à quoi la Machine du Corps humain est sujette, & qui pardonne à la Nature.

Il avoit épousé *Marie Nozereau*, dont il a laissé deux Fils, l'aîné Evêque de *Lombez*, & le second Conseiller d'Etat.

ELOGE

DE M. L'ABBE' DE LOUVOIS.

CAMILLE LE TELLIER nâquit le 11 Avril 1675 de *Michel le Tellier*, Marquis de *Louvois*, Ministre d'Etat, & de Dame *Anne de Souvré*. Il étoit leur quatriéme Fils, & fut destiné de bonne heure à l'Eglise. Des Benefices considerables suivirent promptement cette destination. De plus dès l'âge de 9 ans il fut pourvû de la Charge de Maître de la Librairie, à laquelle M. de *Louvois* en fit unir deux autres en sa faveur, celle de Garde de la Bibliotheque du Roi, & celle d'Intendant & de Garde du Cabinet des Medailles. Tout le tournoit du côté des Sciences & heureusement ses inclinations & ses dispositions naturelles s'y accordoient.

On alla chercher pour lui les Maitres que la voix de la Renommée indiquoit; tous ceux qui

qui brilloient le plus dans la Litterature, & qu'on ne pouvoit pas lui attacher de si près, on les attiroit chez lui, ou plûtôt on les y admettoit, car il n'étoit guere besoin de violence ni d'adresse pour les mettre en liaison avec le Fils d'un Ministre tel que M. de *Louvois*. Ils n'arrivoient là que parés de tout ce qu'ils avoient de plus exquis, ils y apportoient les prémices de leurs Ouvrages, leurs Projets, leurs reflexions, le fruit de leurs longues lectures, & le jeune Homme qu'ils vouloient instruire, & à qui ils ne cherchoient guere moins à plaire, n'étoit nourri que de Sucs & d'Extraits les plus fins & les plus agréables. Il fit des Exercices publics sur *Virgile*, *Homere* & *Theocrite*, qui répondirent à une si excellente éducation; aussi M. *Baillet* ne l'oublia-t-il pas dans son Livre des *Enfans celebres par leur savoir*, cet Enfant avoit bien des titres pour y tenir une place.

Il achevoit sa premiere année de Philosophie en 1691, lorsqu'il perdit avec beaucoup de douleur M. de *Louvois* son Pere. Il prouva bien que ses études jusque-là n'avoient pas été forcées, il les continua avec la même ardeur, & embrassa même celles qui ne lui étoient pas absolument necessaires, il apprit de M. *de la Hire* la Geometrie, & de M. *du Verney* l'Anatomie. Il ne crut pas, ce que d'autres auroient crû volontiers en sa place, que son nom, sa richesse, le crédit d'une famille très-puissante, fussent un merite suffisant.

Dans son Cours de Theologie il trouva un Concurrent redoutable, M. l'Abbé de *Soubise*, aujourd'hui Cardinal de *Rohan*. Il se mit entre eux une émulation dont ils profiterent tous deux, & par une espece de reconnoissan-

ce de l'utilité dont ils avoient été l'un à l'autre, ils contracterent une étroite liaison.

Après que M. l'Abbé de *Louvois* eut terminé cette carriere, en recevant le bonnet de Docteur de Sorbonne, feu M. l'Archevêque de *Rheims* son Oncle lui donna de l'emploi dans son Diocése pour le former aux affaires Ecclesiastiques. L'école étoit bonne, mais severe, & à tel point qu'elle eût pû le corriger des défauts même que l'on reprochoit au Prélat qui le formoit.

Ce fut dans l'Assemblée du Clergé tenuë en 1700, à laquelle présida l'Archevêque de *Rheims*, que M. l'Abbé de *Louvois* parut pour la premiere fois sur un grand Theatre. Son caractere y fut generalement goûté, on retrouvoit en lui la capacité, le savoir, l'esprit de gouvernement, enfin toutes les bonnes qualités de son Oncle, accompagnées de quelques autres qu'il pouvoit avoir apprises de lui, mais qu'il n'en avoit pas imitées.

Vers la fin de la même année il partit pour l'*Italie*. Il y fut reçû par les Princes & les Gouverneurs en Fils de M. de *Louvois* & en Frere de M. de *Barbezieux* Secretaire d'Etat de la Guerre, & par les Savans & les Illustres en homme déja fort instruit, & digne de leur commerce. Il fit par-tout, & principalement à *Rome*, une dépense aussi noble que son nom la demandoit, il y joignoit une extrême politesse, & ce qui acheva de lui gagner les cœurs des *Italiens*, leurs manieres mêmes, qu'il sût prendre en assez peu de temps, quoi-que *François*.

Il chercha dans toute l'*Italie* les bons Livres qu'il savoit qui manquoient à la Bibliotheque du

du Roi, & il en acheta environ 3000 Volumes qu'il fit apporter en *France*. Dans le cours de ſon voyage il eut la douleur d'apprendre la mort de M. de *Barbezieux*, arrivée en 1701.

Après ſon retour d'*Italie*, il reprit ſous M. l'Archevêque de *Rheims* l'adminiſtration de ce grand Diocéſe. Il fut pluſieurs années Grand Vicaire, & Official, mais le Prélat étant mort ſubitement en 1710, M. l'Abbé de *Louvois* ſentit plus que jamais par tant de pertes importantes combien il eſt à propos d'avoir un merite qui ſoit à ſoi.

Quoi-qu'il ſe fût toûjours conduit avec ſageſſe entre les deux partis qui depuis un Siécle font tant de bruit dans l'Egliſe, l'Archevêque peu favorable au plus puiſſant des deux, lui avoit rendu ſon Neveu fort ſuſpect. M. l'Abbé de *Louvois* eut beau garder toute la moderation que l'obſcurité des matieres, & l'eſprit du Chriſtianiſme ſembleroient exiger de tout le monde, on ne s'en contenta pas, & les canaux par où paſſoient les graces eccleſiaſtiques paroiſſoient mal diſpoſés à ſon égard. Il n'en eſpera plus aucune, & ne renonça pourtant pas au genre de vie qui convenoit aux eſperances qu'il n'avoit plus. Il n'eût pas été trop extraordinaire que le grand monde dans lequel il étoit né, beaucoup de liaiſons differentes, l'oiſiveté, une liberté entiere, l'inutilité de la contrainte, euſſent changé fort ſenſiblement ſes premieres allûres.

Le talent naturel qu'il avoit pour les affaires fut du moins occupé à gouverner celles de Made. de *Louvois* ſa Mere, qui par leur étenduë, leur nombre & leur importance deman-
doient

doient en quelque ſorte un Miniſtre, & le talent des Sciences ſe tourna principalement du côté de la Bibliotheque du Roi, qu'il s'appliqua fort à embellir. Il l'augmenta non ſeulement de plus de 30000 Imprimés, mais d'un grand nombre de Manuſcrits, dont les plus conſiderables ſont ceux de feu M. l'Archevêque de *Rheims*, de Mrs. *Favre*, *Bigot*, *Thevenot*, *de Ganieres*, *d'Hozier*.

Dès l'année 1699 il étoit entré dans cette Academie en qualité d'Honoraire. Il n'y étoit pas Etranger après les leçons qu'il avoit reçûës de quelques-uns des principaux Sujets de la Compagnie, & l'on reconnut qu'il avoit bien appris d'eux la Langue, ou plûtôt les differentes Langues du Pays. Il entra enſuite & dans l'Academie Françoiſe en 1706, & dans celle des Inſcriptions en 1708; ſi l'on y joint la Sorbonne, qui étoit, pour ainſi dire, ſa Patrie, on verra qu'il étoit en fait de Sciences une eſpece de Coſmopolite, un Habitant du Monde ſavant.

Après la mort du feu Roi, M. l'Abbé de *Louvois* redevint un Sujet propre à la Prélature. Auſſi fut-il nommé en 1717 à l'Evêché de *Clermont*, mais ſa ſanté, qui malgré ſon peu d'âge & la force apparente de ſa conſtitution, devenoit fort mauvaiſe, l'empêcha d'accepter cette place. Il ſentoit déja des atteintes de la Pierre. Quand il en fallut venir à l'operation, il s'y prépara comme à une mort certaine, & en effet après l'avoir ſoufferte, il mourut le 5 Novembre 1718 dans toutes les diſpoſitions les plus édifiantes.

Tout ce qu'on peut deſirer de plus ſage & de plus ſenſé dans un Teſtament ſe trouve dans

dans le sien, des Legs aux Pauvres, à ses Abbayes, à ses Domestiques, à ceux de ses Amis dont la fortune étoit trop mediocre, tous Creanciers à qui les Loix ne donnent point d'action, & qui ne le sont qu'autant que les Débiteurs ont des sentimens de vertu.

MEMOIRES
DE
MATHEMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIRE'S DES REGISTRES
de l'Academie Royale des Sciences.

De l'Année M. DCCXVIII.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES faites à l'Observatoire Royal pendant le cours de l'Année 1717.

PAR M. DE LA HIRE.

* VOICI les Observations Meteorologiques que j'ai faites à l'Observatoire pendant l'année derniere 1717 dans le même lieu & avec les mêmes instrumens que celles des années précedentes dont j'ai rapporté le détail à l'Academie au commencement de l'année suivante. Je commencerai donc à l'ordinaire par la hauteur de l'eau qui

* 8 Janv. 1718.

qui eſt tombée ſoit en Pluye ou en Nege fonduë.

	lignes		lignes
En Janvier . . .	$7\frac{1}{2}\frac{1}{8}$	En Juillet . . .	$25\frac{1}{8}$
Fevrier . . .	$9\frac{3}{4}\frac{1}{8}$	Août . . .	$14\frac{3}{4}\frac{1}{8}$
Mars . . .	7	Septembre .	$26\frac{1}{2}\frac{1}{8}$
Avril . . .	$17\frac{1}{2}$	Octobre . .	10
Mai	$20\frac{3}{4}\frac{1}{8}$	Novembre .	$15\frac{1}{2}\frac{1}{8}$
Juin	$18\frac{1}{4}$	Decembre .	$39\frac{1}{2}\frac{1}{8}$

Ce qui donne pour toute l'année 212 lignes ½ ou 17 pouces 8 lignes ½, ce qui eſt un peu moins que les années communes que nous avons déterminées à 19 pouces. Auſſi les Pluyes de l'Eté n'ont été que mediocres contre leur ordinaire, car les trois mois de cette ſaiſon-là en fourniſſent preſqu'autant que tout le reſte de l'année. Cependant le mois de Decembre en a donné près de 40 lignes. Il n'eſt tombé qu'un peu de Nege la nuit du premier jour de Janvier, & quoi-qu'on attribuë la fertilité de la terre à la Nege qui engraiſſe les terres à ce qu'on dit, neanmoins la recolte des grains a été fort abondante.

Il y a eû beaucoup de Brouillards pendant toute l'année, leſquels ont ſuppléé aux Pluyes & même aux Neges.

Le 4 Juillet il y a eu un orage avec beaucoup de grêle très-groſſe, car il y en avoit des grains de 7 lignes de diametre, ce qui a fait beaucoup de tort aux Arbres & aux Fruits dans les endroits où la nuée a paſſé.

Le Thermometre dont je me ſers depuis un très-grand nombre d'années eſt toûjours expoſé dans la Tour Orientale de l'Obſervatoire, laquelle eſt découverte, enſorte qu'il eſt expoſé à l'air, & qu'il eſt à l'abri du Soleil. L'Eſ-

L'Esprit de Vin dont il est rempli est élevé dans son tuyau à 48 de ses parties où il demeure toûjours au fond des Carrieres de l'Observatoire, & je prends cette hauteur pour marquer l'état moyen de la chaleur de l'air. J'en fais toutes les Observations chaque jour vers le lever du Soleil, qui est le temps de la journée où l'air est le plus froid. J'ai trouvé ce Thermometre au plus bas où il ait été cette année à 24 parties le 13 Fevrier, ce qui ne marque pas un grand froid, car il descend assez souvent vers 15 parties, & il ne commence à geler dans la Campagne que lorsqu'il est à 32 parties. Vers la fin de cette année il n'est pas descendu plus bas qu'à 31 parties le 27 Novembre.

Pour ce qui est de la chaleur marquée par ce même Thermometre, il est monté au plus haut à 65 parties le premier Août: mais on doit ici remarquer en general que dans les chaleurs vers les 2 heures & demie après midi il remonte de 12 ou 13 parties plus que le matin au lever du Soleil. On peut donc prendre la plus grande chaleur de cette année, celle qui seroit marquée par mon Thermometre à 78 parties; d'où enfin on peut conclure qu'il a fait plus chaud cette année qu'il n'a fait froid; car il auroit fallu pour égaler le froid à la chaleur par rapport aux 48 parties de l'état moyen, que le Thermometre fut descendu à 18 parties au lieu de 24.

Nous passons maintenant au Barometre, qui est un instrument qui nous sert à mesurer la pesanteur de l'air. Celui dont je me sers toûjours dans mes Observations est le simple. On croit communément que cet instrument

peut marquer les changemens de temps quelques heures après que le Mercure a changé de hauteur dans le Tuyau où il est suspendu, & l'on trouve aussi assez souvent que lorsque le Mercure descend, c'est une marque qu'il y aura de la Pluye, & au contraire quand il monte, que l'air deviendra plus serain. Cependant quand il descend, c'est une marque certaine que l'air devient plus leger, & au contraire quand il monte, qu'il devient plus pesant: mais il arrive fort souvent qu'on est trompé dans ces prédictions de Pluye & de beau tems. J'ai expliqué dans quelques Memoires précedents d'où cela pouvoit venir, & pourquoi on ne devoit pas se fier par trop à ce que marquoit le Barometre. Le mien est toûjours placé au même endroit à la hauteur de la grande Salle de l'Observatoire: j'en ai encore un autre dont le Mercure s'éleve plus dans son tuyau de 3 lignes que dans celui d'ordinaire.

J'ai trouvé mon Barometre ordinaire au plus haut à 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{6}$ le 10 Fevrier & le 29 Decembre dans des tems qui n'étoient pas fort sereins, & il a été au plus bas à 26 pouces 10 lignes $\frac{1}{3}$ le 22 Fevrier & le 12 Mars, il pleuvoit mediocrement en Fevrier & peu en Mars dans ces tems-là. La difference entre la plus grande & la moindre hauteur du Barometre a donc été ici cette année de 1 pouce 5 lignes & $\frac{1}{6}$, ce qui est à très-peu près comme les autres années.

Les Vents les plus ordinaires & les plus violents de ces pays-ci viennent presque toûjours du Sud-oüest, & ils apportent très-souvent de la Pluye, à cause qu'il s'éleve plus de vapeurs de la Mer dont ils sont apportés que ceux

ceux qui viennent de l'Eſt, & nous remarquons toûjours que les Nuages augmentent conſiderablement la force du Vent, ce qui pourroit être cauſé par le Vent, qui n'étant de lui-même que mediocre, & ſe trouvant comprimé entre les Nuages & la Terre, augmente conſiderablement ſa viteſſe, auſſi dans les tems de Broüillards il n'y a que peu ou point de Vent. On remarque fort ſouvent que les Vents d'en haut, ce qu'on connoît par le mouvement des Nuées, ſont très-differents de ceux qui regnent ſur la Terre, & j'ai vû une fois qu'il y avoit ſur la Terre deux Vents oppoſés l'un à l'autre à la diſtance d'environ deux lieües, ce qu'on peut attribuer à quelques Montagnes qui détournoient un même Vent en differents côtés. Les Vents les plus forts & de ſuite dans cette année ont été en Decembre où il y a eu beaucoup de Pluye, quoi-que le Barometre n'ait été que vers l'état moyen.

Sur la Déclinaiſon de l'Aiman.

J'ai obſervé la déclinaiſon de l'Aiguille aimantée le 29 du mois de Decembre avec une Aiguille de 13 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur dans ma Bouſſole de pierre, dont j'ai donné la deſcription l'année derniere, & je l'ai trouvée de 12 degrés 40 minutes du Septentrion vers le Couchant où elle tend toûjours en augmentant chaque année : mais j'ai remarqué que cette Obſervation avoit été très-facile à faire, & qu'elle devoit être fort exacte, parce qu'en remuant conſiderablement la Bouſſole, après que l'Aiguille s'étoit fixée en un point, elle

ſe remettoit ſur le même point un peu après ayant fait pluſieurs vibrations, & c'eſt ce qui n'arrive pas ordinairement, & ſur-tout avec les grandes Aiguilles. Je n'ai point trouvé de meilleure raiſon de cet effet que le grand calme qu'il faiſoit alors : c'eſt ce qui me fait dire que pour bien obſerver cette déclinaiſon, il faut choiſir un tems calme, car dans d'autres tems, quoi-que la boëte ſoit bien fermée, je n'ai point remarqué la même choſe que cette fois-ci ; cependant je ne ſaurois me perſuader que l'agitation de l'air en puiſſe cauſer une à la matiere magnetique qui dirige les Aiguilles des Bouſſoles.

OBSERVATION

Sur la maniere dont une Fille ſans Langue *s'acquite des fonctions qui dépendent de cet organe.*

Par M. DE JUSSIEU.

J'ANNONÇAI au mois d'Avril dernier à M. l'Abbé *Bignon* & à l'Academie, dans une Lettre que j'eus l'honneur de leur écrire de *Lisbone*, l'Obſervation que j'y fis de la maniere dont une Fille née ſans Langue s'acquittoit de toutes les fonctions qui ſe font avec cet organe. Et comme le peu de loiſir que j'avois alors ne me permettoit pas de donner une ample relation de toutes les circon-

* 15 Janv. 1718.

constances de ce phenomene, je satisfais aujourd'hui à ma promesse.

La Fille dont il s'agit ici est née de parens pauvres dans un Village de l'*Allenteio*, petite Province de *Portugal*. Elle fut presentée à l'âge d'environ neuf ans à M. le Comte d'*Ericeira*, Seigneur aussi distingué par sa noblesse que par son amour pour les Lettres, lorsque dans la Guerre derniere il passoit dans cette Province en qualité de Commandant d'une partie des Troupes de Sa Majesté Portugaise.

La nouveauté du fait ayant excité sa curiosité, pour la satisfaire à loisir, il envoya cette Fille chez lui à *Lisbonne* où je l'ai vûë deux fois consecutives, & l'ai examinée avec toute l'attention qu'il m'a été possible.

Elle avoit alors environ quinze ans, & assez de raison pour répondre à toutes les interrogations que je lui fis touchant son état & sur la maniere avec laquelle elle supléoit au défaut de cette partie.

Le soir à la faveur d'une bougie, & le lendemain au grand jour je lui fis ouvrir la Bouche, dans laquelle, au lieu de cet espace que la Langue y occupe ordinairement, je ne remarquai qu'une petite éminence en forme de Mammelon qui s'élevoit d'environ trois à quatre lignes de hauteur du milieu de la Bouche. Cette éminence m'auroit été presque imperceptible, si je ne me fusse assuré par le toucher de ce qui paroissoit à peine à la vûë. Je sentis par la pression du doigt une espece de mouvement de contraction & de dilatation, qui me fit connoître que, quoi-que l'organe de la Langue parût manquer, neanmoins les muscles qui la forment & qui sont destinés pour

son mouvement s'y trouvoient, puisque je n'ai vû aucun vuide sous le menton, & que je ne pouvois attribuer qu'à ces muscles le mouvement alternatif de cette éminence.

M'étant rendu certain de la disposition de toutes les parties de la Bouche par rapport au défaut de la Langue, je fis un examen particulier de la maniere dont cette Fille s'acquittoit des cinq fonctions ordinaires auxquelles cette partie est destinée.

La premiere, qui est le *parler*, se fait chez elle si distinctement & si aisément, que l'on ne pourroit croire que l'organe de la parole lui manque, si l'on n'en étoit prévenu. Car elle prononça devant moi non seulement toutes les Lettres de l'Alphabet, plusieurs syllabes séparément, mais même une suite de mots, faisant un raisonnement entier. Je remarquai neanmoins que parmi les consonnes il y en a certaines qu'elle prononce plus difficilement que d'autres, comme le C, F, G, L, N, R, S, T, X & le Z, & que lorsqu'elle est obligée de les prononcer lentement ou séparément, la peine, qu'elle prend pour les faire sonner, se manifeste par une inflexion de tête dans laquelle elle retire son menton vers son Gosier ou Larynx comme pour l'élever, & en le pressant l'approcher des Dents & le mettre à leur niveau.

La seconde fonction de la Langue, qui est celle du *goûter*, se fait aussi chez elle presque avec le même discernement de la qualité des saveurs que nous pourrions le faire, puisque j'appris d'elle-même qu'elle trouvoit une douceur agréable dans des confitures séches que l'on lui presentoit.

La

La *mastication* me parut lui être plus difficile à executer, car cette petite éminence que j'ai remarquée qu'elle a au milieu de la partie inferieure de sa Bouche n'ayant pas une étenduë suffisante pour porter & repousser entre les deux Machoires les aliments solides autant de fois qu'il est necessaire jusqu'à ce qu'ils soiént réduits en pâte, elle employe à cette fonction le mouvement de la Machoire inferieure qu'elle avance, ou qu'elle éloigne du côté des Dents molaires ou Machelieres de la superieure, sous lesquelles se trouve le morceau d'aliment qu'elle veut briser ; elle fait même quelquefois servir un de ses doigts à cet usage.

Mais il n'y a point de fonction à quoi ils lui servent plus efficacement dans certaines occasions que pour la *déglutition* des solides, à laquelle la Langue est si necessaire pour les pousser droit au Pharinx lorsqu'ils ont été préparés par la mastication, & que comme une espece de cuillier, elle en a recueilli jusqu'à la moindre parcelle de tous les côtés de la Bouche. C'est principalement lorsque les parties d'aliment qui lui sont presentées se trouvent être ou plus difficiles, & par consequent plus long-temps à être mouluës. ou qu'ayant besoin d'une plus grande quantité de salive pour être détrempées, les glandes salivaires de sa Bouche déja épuisées par une longue mastication ne sont plus suffisantes pour lui fournir assez d'humide pour se couler aisément & d'elles-mêmes à l'entrée de l'œsophage.

Pour ce qui est des *boissons*, elle ne differe dans la maniere de les avaler que par la précaution qu'elle prend de ne s'en pas verser

tont à la fois une si grande quantité que les autres personnes, & d'incliner un peu sa tête en avant pour les avaler, afin qu'en diminuant la pente qu'elles auroient, si elle tenoit la tête droite, elle puisse moins s'en engorger. L'éminence même qu'elle a au milieu de la Bouche à la place de la Langue ne lui est pas inutile pour garantir le Larynx d'un trop grand abord de boisson par le petit obstacle qui l'oblige à se diviser, & à prendre la route ordinaire des liquides.

A l'égard de l'action de *cracher*, que l'on ne peut pas dire dépendre absolument de la Langue, mais à laquelle elle sert neanmoins si considerablement, qu'elle ne peut ordinairement s'executer sans son ministere, soit par le ramas qu'elle fait de la serosité qui s'est séparée des glandes de la Bouche, soit par la disposition dans laquelle elle met la salive qu'elle a ramassée, ou la matiere pituiteuse rejettée par le Poumon, pour qu'elles puissent facilement être poussées fort loin hors de la Bouche par une violente expiration ; à l'égard, dis-je, de cette action, il est vrai que la petite éminence est très-incapable de faire dans la Bouche le ramas de la salive, & encore moins de la porter sur les Levres, mais à son défaut la partie inferieure de la Bouche remplie par les muscles moteurs de la petite éminence s'élevant presqu'au niveau des Dents de la Machoire inferieure, & les muscles buccinateurs s'approchant de deux Machoires, en expriment la serosité & la conduisent jusqu'au Sphincter des Levres, d'où l'air qu'elle pousse avec impetuosité du Larynx lui sert comme de vehicule pour expulser cette salive, qui plus

plus elle eſt épaiſſe, plus elle a de facilité à être jettée loin.

Je ne donne point cette relation comme un fait nouveau, puiſqu'il y a près de quatre-vingt ans qu'un nommé *Roland*, Chirurgien à *Saumur*, y a fait une Obſervation ſemblable décrite dans un petit Traité, intitulé *Aglossoſtomographie*, ou Deſcription d'une Bouche ſans Langue, laquelle parloit & faiſoit comme celle de cette Fille toutes les autres fonctions dépendantes de cet organe. La ſeule difference qui ſe trouve entre les deux ſujets eſt que celui dont parle ce Chirurgien étoit un Garçon de huit à neuf ans, qui par une gangrene cauſée par des ulceres ſurvenus dans la petite verole avoit perdu la Langue, au lieu que la Fille dont il s'agit ici eſt venuë au monde ſans en avoir. Une circonſtance même curieuſe par rapport à ſon éducation eſt que ne pouvant, dans le temps que ſa mere l'allaitoit, tirer comme font les autres enfans le lait par la ſuction à laquelle la Langue eſt ſi neceſſaire pour le ramaſſer & lui donner la direction vers le goſier, ſa mere qui s'apperçût de la difficulté avec laquelle elle la têtoit, ne pouvoit lui communiquer ſon lait que par la preſſion de la mammelle dont cette Fille ſerroit le bout avec ſes Levres.

La petite éminence que j'ai auſſi remarquée comme ſinguliere au milieu de la Bouche de cette Fille, fait une autre difference entre ce ſujet & celui qui eſt cité par *Roland*, dont le petit Traité & l'Obſervation m'étoient alors inconnus, en ce que cette eſpece de Mammelon qu'il dit qui reſtoit vers la baſe de la Langue emportée, étoit fourchuë & fort appa-

rente, au lieu que celui de la Fille, dont je parle, eſt arrondi & n'eſt que très-peu ſenſible.

A l'égard des Dents de la Machoire inferieure, elles ne ſont pas dans cette Fille à double rang ni inclinées en dedans de la Bouche, comme dans le Garçon dont parle ce Chirurgien ; circonſtance encore remarquable.

Si dans le nombre des cinq fonctions ordinaires de la Langue auſquelles j'ai remarqué que cette Fille ſuppléoit, il y en a quelqu'une de plus digne que les autres de nos obſervations, c'eſt ſans doute celle de *parler*, ſurtout depuis que nous ſommes aſſurés par les ſavantes recherches de M. *Dodart* que la Glotte eſt l'organe de la voix, & que les ſons differemment modifiés dans la Bouche forment la parole.

Cette ſingularité d'une Bouche qui parle ſans Langue doit donc ſervir à nous perſuader qu'on ne peut pas conclure que la Langue ſoit un organe eſſentiel à la parole, puiſqu'il y en a d'autres dans la Bouche qui concourent à cet uſage, & d'autres qui ſuppléent à cette partie.

La Luette, les conduits du Nés, le Palais, les Dents & les Levres y ont tant de part, que des Nations entieres ſe font diſtinguer dans leur maniere de parler par l'uſage dominant de quelques-unes de ces parties.

Pour ce qui eſt de celles qui peuvent ſuppléer au défaut de la Langue, je n'en ai remarqué aucune plus capable de remplir cette fonction que les muſcles qui l'auroient fait agir ſi elle y eût été toute entiere, mais principale-

cipalement les Genioglosses, qui prennent leur origine de la partie interne du Menton, & viennent s'inserer presque vers la base de la Langue. Ce sont ces muscles qui, conjointement avec les Geniohyoïdiens & les Milohyoidiens, tirant à eux l'os hyoïde du côté du Menton paroissent élever le Larynx & le rapprocher des Dents, ensorte que l'espace qui seroit entre les deux parties se trouvant diminué par cette contraction, la voix à la sortie du Larynx est beaucoup moins brisée qu'elle ne le seroit si la cavité de la Bouche étoit plus grande.

Et comme dans cette action ces muscles se gonflent, & acquierent en se racourcissant un volume qui s'éleve jusqu'au niveau des Dents, d'autant plus aisément qu'ils n'ont dans la Bouche aucun obstacle qui les empêche, ils semblent tenir lieu de cette rigole artificielle qui depuis le Larynx jusqu'aux Levres est formée par la concavité que prend la Langue pour porter la voix avec moins d'interruption au dehors de la Bouche.

Il y a même apparence que dès la plus tendre enfance de cette Fille, la nature avoit suppléé au défaut de sa Langue pour la suction des mammelles de sa mere, par le moyen de l'élevation de ces muscles sur lesquels le lait exprimé par les Levres tomboit, & étoit conduit directement au Pharinx le long de la rigole que forment ensemble ces deux muscles.

L'usage de cette rigole pour la suction a passé insensiblement à celui que je viens de lui marquer pour la parole, & s'est tellement fortifié chez elle par la coûtume avec l'âge, qu'on

A 7 peut

peut dire qu'elle fait à present une partie des fonctions de la Langue.

La necessité de cette espece de rigole faisant en quelque maniere l'office d'un porte-voix ; ne peut être revoquée en doute, lorsqu'on observera que par son défaut causé, soit par une paralysie sur la Langue, soit par une tumeur ou inflammation à son extremité, ou, comme il arrive quelquefois chez les verolés, par les brides qui la lient à l'interieur des Machoires, lors, dis-je, qu'on observera que par quelques-uns de ces accidents on ne sauroit plus entendre que des sons desagreables tels qu'ils sortent du Gosier, & par consequent mal articulés.

La facilité avec laquelle cet enfant mutilé de la Langue, dont parle *Ambroise Paré*, s'exprimoit nettement en approchant le bord d'une écuelle du tronçon de ce qui lui restoit de cette partie, est une preuve du besoin de la mechanique de cette rigole, & il y a lieu de croire que cet habile Chirurgien ne manqua pas de s'en appercevoir, si l'on en juge par l'instrument cavé en forme de goutiére qu'il fit faire pour, en l'appliquant sur le mognon de la Langue à ceux qu'il verroit dans la suite mutilés de cette partie, suppléer au défaut de cette rigole.

J'ai dit que j'avois remarqué que lorsque la Fille dont il s'agit vouloit prononcer lentement des mots composés de certaines consonnes, elle ne le pouvoit faire sans une inflexion de tête, dans laquelle elle retiroit son Menton vers son Gosier comme pour l'élever, & en le pressant, l'approcher & le mettre au niveau des Dents ; & cette observation sert à

faire

faire voir que la Langue n'eſt pas la ſeule partie qui agiſſe dans le parler, mais que les mouvemens du Larynx, de la Luette, du Menton, des Joües & des Levres y contribuoient auſſi tellement, que leur concours menagé eſt capable de ſuppléer à la Langue même. Ce n'eſt que par le mouvement artificiel de quelques-unes de ces parties, qu'*Amman* a oſé entreprendre de faire parler les muets dans le Traité qu'il a fait de la parole, puiſque ſon art ne conſiſte qu'à leur faire ſentir avec la main le mouvement du Goſier, du Menton & des Levres de ceux qui leur parlent, & à les leur faire imiter en même temps en les aidant pour cela de la main.

Quelqu'un dans le doute où il ſeroit de la poſſibilité de parler ſans Langue, pourroit s'imaginer que celle de cette Fille ne lui manquoit pas, mais que par un accident naturel elle auroit été colée à la partie inferieure & laterale de ſa Bouche. Cependant il eſt aiſé de lever ce doute par l'inſpection de la Bouche ouverte, d'où non ſeulement la capacité paroît plus grande, mais au fond de laquelle on apperçoit même ſans peine la Luette preſque du double plus longue & un peu plus groſſe qu'à l'ordinaire, qui, s'étendant juſqu'à l'Epiglotte, forme au fond du Goſier deux ouvertures égales & arrondies, au lieu d'une, qui, quoi-que ſeule & pourtant beaucoup plus grande que les deux enſemble, ne paroît dans les autres ſujets qu'en preſſant la baſe de la Langue.

Cette diſpoſition de la Luette, l'augmentation de ſon volume, & la diminution de l'ouverture du fond du Goſier produiſent dans cette

cette Fille beaucoup de facilité à prononcer les Lettres nasales par la liberté qu'a la voix de passer par les canaux du Nés. Il y a même lieu de croire que les sons qui sortent du Gosier de cette Fille n'auroient pû être que desagreables sans le petit obstacle que cette Luette allongée leur presente, lequel sert à leur donner une espece de modulation.

Enfin si j'ai rapporté dans cette histoire quelques circonstances qui semblent la rendre conforme à celle du Chirurgien de *Saumur*, bien loin de les supprimer, j'ai crû au contraire qu'après les avoir exactement observées moi-même sur le sujet, je ne devois en oublier aucune pour que la possibilité d'un fait qui paroissoit extraordinaire demeurât plus averée, & que l'on s'assurât de plus en plus que les parties renfermées dans la Bouche sont si necessaires à l'action de parler, qu'elles peuvent dans cette fonction suppléer au défaut de la Langue.

OBSERVATION

De l'Eclipse de l'Etoile Aldebaram par la Lune.

Par M^rs. DE LA HIRE.

* LEs anciens Astronomes nous ont laissé plusieurs Observations des conjonctions ou approximations des Planetes avec les Etoiles fixes, ce qui nous a servi à déterminer les lieux

* 23 Fevr. 1718.

lieux de ces Aſtres dans des temps très-éloignés de ceux-ci & par leur comparaiſon avec nos Obſervations à en connoître leurs mouvemens ; car ils s'étoient appliqués avec grand ſoin à donner des Tables de la diſpoſition de toutes les Etoiles fixes, tant entr'elles que par rapport aux principaux points du Ciel.

Mais depuis qu'on a fait des Inſtrumens exacts avec leſquels on peut obſerver les hauteurs Meridiennes & les aſcenſions droites, on a pû déterminer immediatement ſans le ſecours des Etoiles, les veritables poſitions de ces corps celeſtes. Cependant on a penſé dans les derniers tems que par le moyen des Eclipſes des Planetes, & principalement de la Lune avec les Etoiles, on en pouvoit conclure aſſez juſtement la difference de Longitude de deux lieux ſur la ſurface de la Terre ; & comme l'Obſervation d'une Eclipſe d'une Etoile fixe par la Lune ſe peut faire très-facilement en tous lieux & même ſur Mer dans un voyage ſans le ſecours d'aucun inſtrument & à la vûë ſimple, ſi l'Etoile eſt de la premiere ou de la ſeconde grandeur, pourvû qu'on ſache l'heure de l'Obſervation & la hauteur du Pole du lieu où l'on eſt, on a crû qu'il étoit à propos de ne pas negliger ces ſortes d'Obſervations, qui pouvoient être fort utiles pour la Geographie.

Nous avons donc obſervé le 9 Fevrier au ſoir de cette année 1718 que l'Etoile Aldebaram ou l'Oeil du Taureau a été éclipſé par la Lune, & que l'immerſion en eſt arrivée à $6^h\ 16'\ 51''$ de tems vrai à l'Obſervatoire Royal.

OBSERVATION

De l'Eclipse d'Aldebaram par la Lune, faite à l'Observatoire Royal le 9 Fevrier 1718.

Par M. CASSINI.

* ON a déja rapporté dans les Memoires de l'Academie diverses Observations d'Eclipses d'Etoiles fixes par la Lune, & l'on a fait voir l'utilité qu'on en peut retirer pour la détermination des Longitudes, ce qui nous rend très-attentifs à ces sortes d'Observations.

La Lune étoit le 9 Fevrier près de ses Quadratures où elle est sujette à des inégalités que l'on n'a pas pû encore régler avec la derniere précision, ce qui rendoit encore cette Observation avantageuse pour rectifier ses mouvemens.

Comme le Ciel étoit serein, & qu'on voyoit à la vûë Aldebaram du côté du bord obscur de la Lune, je donnai le soin à une personne qui observoit avec moi de remarquer le temps de son immersion à la vûë simple, pendant que j'observois avec une excellente Lunette de 16 pieds, afin de déterminer quelle difference il y avoit entre le tems de ces deux Observations.

A $6^h\ 16'\ 52''$ du soir l'Etoile disparut par la Lunette tout d'un coup sans avoir diminué sen-

* 23 Fevr. 1718.

sensiblement de grandeur, & on apperçut son mmersion dans le même instant à la vûë simple.

La Lune entra quelque temps après dans des nuages rares, au travers desquels on ne laissa pas d'observer exactement par la Lunette l'Emersion d'Aldebaram du bord clair de la Lune à $7^h\ 33'\ 37''$.

Nous observâmes dans l'intervalle, entre le temps de l'immersion de cette Etoile & celui de son émersion, le passage du centre de la Lune par le Meridien à $6^h\ 46'\ 30''$. & la hauteur apparente de son centre de $57^d\ 8'\ 0''$.

M. de *Malezieu* a observé dans la ruë *St. Honoré*, vis-à-vis les *Jacobins*, l'immersion de cette Etoile dans la partie obscure de la Lune à $6^h\ 16'\ 48''$ avec une difference seulement de 4 secondes, qu'on peut aisément attribuer à la difference de Parallaxe & même de Meridiens, l'immersion d'Aldebaram ayant dû paroître plutôt dans ce lieu qui est plus Occidental que l'Observatoire de *Paris* de 2 à 3 secondes d'heure, ce qui montre l'exactitude que l'on pourroit attendre de ces Observations, si elles étoient plus frequentes, & si l'on avoit poussé la Theorie de la Lune à une plus grande perfection. Car sans parler de l'avantage qu'il y a d'appercevoir l'immersion de ces Etoiles dans un instant, on a encore celui de pouvoir y employer des Lunettes fort courtes, & même de les observer en quelques occasions à la vûë simple comme dans cette derniere Observation, ce qui donne la facilité de s'en servir sur Mer pour la détermination des Longitudes; utilité qu'on n'a pas pû encore retirer des Satellites de Jupiter, dont on

ne

ne peut appercevoir les Eclipses qu'avec des Lunettes de 12 ou 15 pieds, ce qui ne se peut point pratiquer aisément à cause de l'agitation du Vaisseau.

OBSERVATION

De l'Eclipse d'Aldebaram par la Lune, faite à Orleans *le 9 Fevrier* 1718 *au soir.*

Par M. le Chevalier DE LOUVILLE.

L'IMMERSION dans la partie obscure a été observée fort exactement à $6^h\ 14'\ 26''$ du temps vrai, & l'émersion de la partie claire à $7^h\ 31'\ 8''$, ainsi la durée a été de $1^h\ 16'\ 42'$.

Cette Observation a été faite avec une Lunette de 23 pieds à la partie la plus Orientale de la Ville, où la hauteur du Pole a été trouvée par un grand nombre d'Observations de 7 53′ 30.

OCCULTATION D'ALDEBARAM PAR LA LUNE.

Observée le 9 Fevrier 1718 au soir, à l'Hôtel de Tarane.

Par M. DELISLE le Cadet.

* L'IMMERSION dans la partie obscure s'est faite dans un instant à 6h 16′ 48″ temps vrai.

Pour ce qui est de l'émersion, les nuages rares qui couvroient la Lune pendant ce temps-là, ne m'ont laissé appercevoir Aldebaram que lorsqu'il étoit éloigné du bord éclairé de la Lune d'environ un diametre & demi de cette Etoile, ce qui est arrivé à 7h 32′ 51″ temps vrai. Je me suis servi pour cette Observation d'une Lunette de 13 pieds.

OBSERVATIONS SUR LE POULMON DE L'HOMME.

Par M. HELVETIUS.

† IL y a peu de parties dans le Corps humain qui soient plus necessaires à la vie que

* 23 Fevrier 1718. † Fevrier 1718.

que le Poulmon : c'eſt cependant une de celles dont la ſtructure paroît la plus obſcure & la plus inconnuë. Elle eſt dans un mouvement continuel, ſoit pour recevoir l'air, ſoit pour le repouſſer, mais on ignore quels ſont les ſecours que nous tirons de ce mouvement, dont la ceſſation, même momentanée, nous expoſeroit à un très-grand danger.

De tous les Anatomiſtes qui ont travaillé ſur le Poulmon, M. *Malpighi* eſt celui qui s'eſt le plus diſtingué par l'exactitude & le ſuccès de ſes découvertes.

Je commencerai par expoſer les notions que j'ai puiſées ſur cette matiere, ſoit dans ſes Ecrits, ſoit dans ceux des autres Auteurs, après quoi je propoſerai les nouvelles Obſervations que j'ai faites ſur le même ſujet.

La premiere partie du Poulmon qui ſe preſente aux yeux, après qu'on a fait ouverture de la Poitrine, eſt la Membrane qui l'enveloppe. On en reconnoît deux; la Membrane externe & la Membrane interne.

Selon Mrs. *Willis*, *Verheyen* & *Bourdon* la Membrane externe du Poulmon eſt nerveuſe, & n'eſt que l'épanouïſſement des filets nerveux qui ſont ſur cette partie. Quant à l'interne qu'ils diſent être plus épaiſſe & inégale, elle n'eſt formée, ſelon eux, que par l'extremité des Vaiſſeaux & des Veſicules.

La Trachée-Artere ſe découvre enſuite, & on commence ordinairement par elle avant que d'examiner l'interieur du Poulmon. Les Auteurs y remarquent deux plans de Fibres charnuës. Les unes, qui ſont longitudinales, ſervent à raprocher les Cercles Cartilagineux les uns des autres; & les autres, qui ſont circulai-

culai-

culaires, resserrent ces Cartilages, & retrecissent la cavité de ce canal.

Ils admettent encore des Fibres charnuës jusques dans les Vesicules, & les croyent destinées au même usage. Une autre remarque qu'ils ont faite, est que la Trachée-Artere se divise en une infinité de ramifications qui se distribuent dans le Poulmon. Ils croyent que toutes ces ramifications se terminent en certaines Vesicules formées par l'épanouïssement de la Membrane interne de ce Canal. Ils nous representent dans leurs Planches ces Vesicules comme de petits Sacs ovales attachés par des pedicules aux ramifications de la Trachée-Artere, & ils estiment que l'air peut passer de l'un à l'autre.

M. *Malpighi* fait mention de ces Vesicules qu'il fait naître de la Trachée-Artere. Il y a neanmoins lieu de juger que son idée & celle de M. *Ruysch* à cet égard sont differentes de celles que s'en sont formées les autres Anatomistes. C'est ce que je ferai voir dans la suite.

M. *Malpighi* a observé dans le Poulmon une infinité de Lobules entourés d'une Membrane qui leur est propre. On entend par les Lobules des portions séparées d'un Lobe, renfermées dans ce même Lobe. Il n'en détermine point précisément la figure, & ne marque ni leur situation ni leur insertion avec la Trachée-Artere. Ils sont, dit-il, absolument irreguliers & d'une figure bizarre, à peu-près comme celle des ramifications d'Arbres. Toutes les Vesicules d'un même Lobule communiquent ensemble, mais aucun Lobule ne communique avec un autre. Entre ces Lobules

bules il y a des Interſtices qui ne ſont point de ſimples eſpaces de vuide, ou des cavités nuës. Ils renferment quantité de Membranes, dont les unes ſont paralleles, & les autres s'entrecoupent de differentes manieres, ce qui forme diverſes Cellules. Ces Membranes, ſelon cet Auteur, partent non ſeulement de la ſurface des Lobules, mais auſſi de leur ſubſtance interne, & elles ne ſont autre choſe que les Membranes mêmes qui compoſent les Veſicules devenuës plus fines & plus tranſparentes. Il croit encore que l'air entre facilement dans ces Interſtices, qu'il en ſort de même par les Veſicules, & que toutes les Cellules que forment ces Membranes communiquent enſemble, deſorte que l'air peut paſſer aiſément d'un Interſtice à un autre.

Dans ces Interſtices il a ſouvent trouvé des Hydatides, des Points & des Lignes noires, ce qui lui a fait juger qu'on pouvoit les regarder comme les émunctoires des Lobules. Enfin par l'Anatomie des Poulmons de la Tortuë & de la Grenouille, il s'eſt aſſuré de la ſtructure d'un Réſeau qu'il avoit remarqué dans les Poulmons de l'Homme, & qui lui ſembloit attacher toutes les Veſicules les unes avec les autres. Il a démêlé que ce Réſeau n'étoit qu'un entrelacement ſurprenant d'Arteres & de Veines qui s'anaſtomoſent les unes avec les autres.

Tous les Anatomiſtes conviennent qu'il y a deux ſortes de Vaiſſeaux ſanguins dans le Poulmon. La premiere eſpece comprend l'Artere Bronchiale qui porte dans le Poulmon le ſang deſtiné à ſa nourriture, & la Veine Bronchiale qui rapporte le même ſang.

A

A l'égard de la seconde espece elle renferme les autres Vaisseaux appellés *Arteres & Veines Pulmonaires*. Leur fonction est de porter un sang qui ne fait que passer du Ventricule droit du Cœur dans le Ventricule gauche en traversant le Poulmon. Ils jettent une infinité de ramifications qu'on voit s'épanouïr sur les Vesicules qui s'anastomosent. M. *Malpighi* a cru que plusieurs des Vaisseaux sanguins, partant d'un Lobule, alloient se jetter dans d'autres Lobules placés vis-à-vis du premier.

Telles sont les Observations que les Auteurs rapportent sur la structure du Poulmon. On me permetra d'exposer ici celles que j'ai faites.

Les Membranes du Poulmon ne sont point, comme on l'a crû, un simple épanouïssement des Filets nerveux. Ils ne sont que la continuation de la Plevre qui envelope tout le corps du Poulmon, & qui en fait la plus grande partie.

Pour s'en assurer il faut fendre legerement le Mediastin, c'est-à-dire, cette partie de la Plevre qui se sépare des parois de la Poitrine qu'elle tapisse pour s'attacher sur le Pericarde, & pour former de chaque côté une cloison qui divise la Poitrine. On trouvera que le Mediastin est double de chaque côté, c'est-à-dire, qu'il se partage en deux Membranes, ou en deux Lames membraneuses. On pourra les suivre sur le Pericarde où elles s'épanouïssent, & de-là les conduire sur le Poulmon, pour lors on connoîtra facilement ce qui suit.

La Membrane externe du Poulmon est la con-

continuation de la Membrane interne de la Plevre, c'eſt-à-dire, de celle qui regarde la cavité de la Poitrine; elle qui fait toute l'enveloppe exterieure du Poulmon. Elle s'en ſépare aiſément, ou avec la pointe du Scalpel, ou avec les doigts. Il eſt encore facile de l'élever en y faiſant une petite ouverture, & en ſoufflant avec un tuyau fin. Si l'on ſouffle violemment & à pluſieurs repriſes par la Trachée-Artere dans un Poulmon qui aura été lavé, ou ſi l'on injecte avec force & à pluſieurs fois, ou de l'eau, ou quelque autre liqueur qui ne s'épaiſſiſſe pas dans les Vaiſſeaux, cette Membrane ſe ſéparera du corps du Poulmon, & formera ſur la ſurface des Veſſies conſiderables & fort larges. Elle eſt ſi ferme & ſi ſerrée, que l'air ne peut paſſer à travers, lorſqu'elle eſt encore collée ſur le corps du Poulmon. Mais il la penetre aiſément lorſqu'elle en eſt ſéparée. Au reſte elle n'a pas plus de Vaiſſeaux ſanguins que la Plevre.

La Membrane interne du Poulmon eſt la continuation de l'externe de la Plevre, c'eſt-à-dire, de celle qui touche les Muſcles intercoſtaux. Elle ſe replie avec la Membrane interne de la Plevre, forme avec elle le Mediaſtin, & reſtant toûjours collée ſous cette Membrane, elle s'étend comme elle le long du Pericarde juſqu'au corps du Poulmon. Pour lors elle s'enfonce dans l'interieur du Poulmon, & elle ſe perd enfin dans les Lobules qu'elle ſemble former. Je n'ai pû ni l'en ſéparer ni l'y ſuivre.

On doit obſerver qu'elle eſt plus fine & plus déliée que la Membrane externe du Poulmon.

Elle

Elle se partage neanmoins, & forme une Gaîne particuliere aux Arteres & aux Veines Pulmonaires. Cette Gaîne renferme outre ces Vaisseaux, nombre de Cellules formées par des membranes très-fines & très-déliées qui s'entrecoupent & qui s'attachent à ces Vaisseaux.

Les Cellules sont assez grandes, & pareilles à celles que M. *Malpighi* a remarquées dans les Interstices ou intervalles qui séparent les Lobules les uns des autres. La Gaîne membraneuse accompagne toutes les ramifications des Arteres & de Veines Pulmonaires dans les Interstices des Lobules. Lorsqu'on souffle avec force dans cette Gaîne, & qu'on rompt plusieurs Cellules ou cloisons membraneuses, on fait passer l'air dans les Interstices des Lobules qui en deviennent gonflées. Ces deux observations peuvent faire croire que les Cellules que M. *Malpighi* a remarquées dans ces Interstices ne sont produites que par cette même Membrane, d'autant plus que les cloisons membraneuses qui forment ces Cellules paroissent être les mêmes que celles qu'on observe dans la Gaîne des Vaisseaux.

Pour voir distinctement cette Gaîne celluleuse qui entoure ces Vaisseaux, on n'a qu'à découvrir un gros Tronc & séparer avec les doigts autant qu'il sera possible les parties qui couvrent les plus grosses ramifications; ensuite on élevera ou avec les ongles ou avec les pointes d'une pincette une Membrane assez fine qui se trouve autour de ces gros Vaisseaux, on y fera une ouverture avec la pointe du Scalpel jusqu'au corps du Vaisseau, & on y introduira pour lors un tuyau; en soufflant

fortement & par secousses dans cette Gaîne, on rompra les premieres cloisons membraneuses, ensorte que l'air étant en liberté de passer plus loin, fera distinguer évidemment & le corps du Vaisseau qui sera affaissé par l'air, & la Membrane qui forme cette Gaîne qu'on appercevra se gonfler à vûë d'œil. On découvrira plusieurs Brides particulieres dans cette Gaîne, & en l'ouvrant davantage on reconnoîtra qu'elles sont formées par les membranes particulieres qui composent les Cellules, lesquelles resistant en certains endroits à la force de l'air, & demeurant attachées à la Gaîne, l'arrêtent & l'empêchent de s'élever partout également. En soufflant par la même ouverture du côté du Cœur, on fera gonfler cette Gaîne membraneuse, on la suivra jusqu'au Pericarde où elle est collée, & on la conduira jusqu'au Mediastin ; ce qui prouve d'une maniere incontestable que la Gaîne des Vaisseaux est formée par cette Membrane.

C'est ainsi qu'il m'est arrivé de découvrir que la Membrane externe du Poulmon étoit la continuation de la Membrane interne de la Plevre, & qu'un épanouïssement de la Membrane externe de la Plevre accompagnoit les Vaisseaux sanguins dans tout le Poulmon, tandis qu'une autre partie ou Lame de cette même Membrane se perdoit dans l'interieur de ce Viscere. Ensuite j'ai examiné attentivement la Trachée-Artere ; j'ai cherché ces Fibres charnuës & musculeuses que tous les Auteurs disent y avoir apperçûës, & que quelques-uns admettent jusques dans les Vesicules. Il est vrai que j'ai trouvé des plans de Fibres tels qu'ils les ont décrits, mais ces Fibres ne m'ont

m'ont paru nullement charnuës. Elles sont couvertes d'une membrane très-fine, & garnies d'un grand nombre de Vaisseaux sanguins qui forment un Réseau, & donnent à ces Fibres une couleur rouge: de-là vient qu'on s'est imaginé qu'elles étoient charnuës, mais après avoir séparé cette Membrane, les Fibres m'ont paru blanchâtres, d'un tissu très-ferme, très-serré, & d'une élasticité assez considerable, long-temps même après la mort de l'Animal, ce qui me les a fait regarder comme des Fibres ligamenteuses. En effet, si l'on détache toute une ramification de la Trachée-Artere, & qu'on la tire pour la rendre ou plus longue ou plus large, elle revient par son propre ressort dans le premier état où elle étoit avant l'extension.

Il est encore certain que le mouvement du Poulmon ne dépend pas, comme on l'a cru, de la contraction des Fibres charnuës, mais simplement du ressort de ces Fibres élastiques, car il le conserve long-temps après la mort de l'Animal. Or s'il étoit causé par la contraction des Fibres charnuës, il ne devroit pas conserver plus de ressort pendant un certain temps après la mort que toutes les autres parties charnuës du Corps. Ainsi je crois qu'on peut ranger ces Fibres parmi les Ligamens à ressort par rapport à leur structure & à leur usage.

En suivant les petites ramifications des Bronches, j'ai remarqué que la Membrane interne & externe de la Trachée-Artere s'unissoit exactement, de maniere que je ne pouvois plus les séparer vers leurs extrémités. Quelque soin que j'aye apporté à suivre ces ramifica-

 tions,

tions, je n'ai pû appercevoir avec le Micrôscope aucunes Vesicules ou Sacs membraneux tels que les Auteurs nous les representent. Toutes ces ramifications se perdent dans les Lobules sans donner la moindre idée de Vesicules. Dans l'esperance de les découvrir plus aisément, j'ai soufflé dans des ramifications de la Trachée-Artere, j'ai gonflé les parties du Poulmon où elles se distribuent; & j'ai apperçû ce qu'on appelle des Vesicules sur la superficie de ce Viscere. En continuant de souffler, j'ai vû la Membrane externe se séparer en differents endroits du Poulmon. Pour lors les parties dont cette Membrane étoit séparée n'ont plus representé les Vesicules. L'air poussé dans ces Lobules qui n'étoient plus soutenuës par cette Membrane, les gonfloit simplement comme un corps spongieux, & n'y étoit plus retenu comme auparavant.

Cette observation m'a fait croire que les Vesicules qui paroissent à la superficie, n'étoient produites que par l'élevation de la Membrane externe, car cette partie se trouvant par dessous assujettie en plusieurs endroits, & libre en quelques autres, forme de petites élevations de figure spheroïde lorsque l'air vient à la frapper, & c'est apparemment ce qu'il a plû aux Anatomistes d'appeller *Vesicules*. On voit cependant que ces prétenduës Vesicules ne sont point formées par les ramifications de la Trachée-Artere, qu'elles n'y sont point attachées, & qu'elles ne peuvent se trouver dans l'interieur du Poulmon. C'est ce qui m'a fait craindre que les Auteurs ne nous eussent donné une fausse notion de Vesicules, & qu'ils ne les eussent pas bien examinées; d'autant plus que

que M. *Malpighi* ne me paroît pas s'en être expliqué assez clairement. Il est vrai que dans la 17me. page de ses Oeuvres posthumes, il dit que le Poulmon de l'Homme est composé de membranes très-fines, qui naissant de la Trachée-Artere forment des Cellules & des Sinus. Mais en d'autres endroits il semble confondre la signification des termes de *Vesicules*, de *Sinus* & de *Cellules* qu'il employe indifferemment comme s'ils étoient synonymes. Il compare les unes & les autres tantôt aux Cellules de Ruches de Mouches à Miel, & tantôt à la substance celluleuse d'une Eponge; idée fort differente de celle que nous devons avoir des Vesicules. Au travers de cette obscurité on entrevoit qu'à cet égard il a pensé fort differemment des autres Auteurs. Effectivement les prétenduës Vesicules ne se trouvent pas dépeintes dans les Planches de M. *Malpighi* de la même maniere que dans les leurs.

Il paroît de même par la 16me. Lettre de M. *Ruysch* qu'il n'a point reconnu dans le Poulmon des Vesicules telles que les Auteurs nous les ont décrites, puisqu'il les appelle *Cellulæ vesiculares*: ce qui prouve qu'il les regarde plûtôt comme des Cellules que comme des Vesicules.

Dans le cours de l'examen où je m'étois engagé n'ayant pû découvrir aucunes Vesicules dans un Poulmon frais ni par le moyen du Scalpel, ni même en soufflant, j'ai injecté la Trachée-Artere sans pouvoir encore rien observer à la faveur de cette injection. Tout le corps du Poulmon a été rempli, ensuite de quoi je n'y ai trouvé qu'une masse de la li-

queur que j'avois injectée. En la rompant je n'y ai vû que beaucoup de membranes enfermées & embaraſſées, ſans appercevoir aucunes Veſicules ou Sacs membraneux, ni rien même qui en eût la figure. C'eſt ce qui m'a fait tenter une autre voye.

J'ai ſoufflé pour lors un Poulmon, & après l'avoir gonflé, je l'ai laiſſé, eſperant que les Veſicules gonflées ſe feroient mieux appercevoir. Lorſque le Poulmon gonflé m'a paru ſec, j'ai ſéparé la Membrane externe & pluſieurs Lobules les uns des autres, j'ai conſideré ces Lobules qui ſont un peu tranſparents, & je n'ai vû qu'un corps ſpongieux. J'ai coupé en differentes manieres une partie de ces Lobules, afin d'en mieux connoître la ſubſtance interieure, mais je n'y ai découvert qu'un tiſſu ſpongieux ou celluleux, c'eſt-à-dire, une infinité de petites cavités aſſez irregulieres, raſſemblées & formées par des membranes très-fines.

Obſervant ces cavités avec un Microſcope, j'en ai apperçû pluſieurs qui communiquoient enſemble. Quelques-unes étoient plus grandes & formées par pluſieurs autres. Au milieu de ces dernieres j'ai trouvé quelquefois une ouverture ronde aſſez conſiderable qui perçoit plus profondément, mais qui n'avoit aucune ſuite ni aucune route.

Lorſqu'on conſidere ce Tiſſu par le moyen du Microſcope, il paroît entierement ſemblable à celui de la Rate du Mouton. Leurs cavités celluleuſes ſe reſſemblent beaucoup tant par la régularité de leur figure que par la maniere dont elles communiquent les unes aux autres : elles ne ſont differentes que par leur grandeur.

Après

Après avoir ainsi consideré les Lobules, j'ai suivi les ramifications de la Trachée-Artere dans plusieurs Lobules gonflés & dessechés. J'ai vû par le secours du Microscope les plus petites ramifications de la Trachée se perdre dans ce corps spongieux sans y avoir pû remarquer de Vesicules. Je les ai suivies de même dans un Poulmon de Cheval, & je m'y suis attaché avec d'autant plus d'attention qu'*Andrew Snape*, Auteur *Anglois*, qui a donné l'Anatomie de cet Animal, nous a representé dans une de ses Planches ces Vesicules fort distinctes & fort séparées : cependant je n'en ai pû découvrir aucune.

Pour suivre plus exactement ces ramifications & les séparer de tout ce qui pourroit les cacher, j'ai fait une coupe le long d'une branche considerable de la Trachée-Artere dans un Poulmon gonflé & desseché, j'ai ôté avec le Scalpel tout ce qui paroit spongieux entre des ramifications considerables, ensuite de quoi j'ai exposé cette partie déja séche à l'air ou au Soleil. A mesure qu'elle continuë de se dessecher, on frappe avec les doigts ou avec le dos du Scalpel entre les côtés, & en soufflant dessus, on en fait sortir une poussiere membraneuse qui laisse à découvert les ramifications les plus fines. Elles se détachent d'elles-mêmes & se font distinguer facilement par la couleur, ce qui arrive sur-tout dans le Poulmon de Cheval, dont le tissu spongieux est rougeâtre, au lieu que les ramifications de la Trachée-Artere sont blanches.

En s'y prenant de cette maniere, on ne doit point craindre de rien déchirer. En la réïterant plusieurs fois, on détache des ramifications

si fines qu'on ne peut les distinguer qu'avec un bon Microscope. On les voit quelquefois se fourcher en deux ou trois branches vers leurs extremités, de la même maniere que nous le voyons souvent arriver à la pointe des cheveux. Au reste toutes ces extremités paroissent s'enfoncer dans le Tissu celluleux ou spongieux.

Or si les Vesicules étoient attachées aux extremités des Bronches, si elles étoient formées par les membranes de la Trachée-Artere, il est vrai semblable qu'elles devroient s'y manifester.

Ces observations me persuadent 1°. Qu'il n'y a point de Vesicules. 2°. Que les Cellules ou Cavités qui forment le Tissu spongieux ou celluleux ne sont pas un épanouïssement de Bronches, & qu'elles ne sont pas formées par les mêmes membranes. 3°. Que les petites élevations qui paroissent exterieurement lorsque l'on souffle un Poulmon frais ou humide ne sont produites que par l'effort de l'air contre la Membrane externe du Poulmon. A l'égard des Lobules, ce sont des portions de ce Tissu spongieux séparées & renfermées par une Membrane assez mince. Leur figure ne peut se déterminer au juste, ainsi que M. *Malpighi* le remarque. Il est vrai qu'ils ont assez souvent la figure d'un quarré long, mais ils sont quelquefois plus larges dans une extremité, & finissent quelquefois en pointe. On en trouve qui sont échancrés dans le milieu, & d'autres qui y sont enchassés. Ils ont pour l'ordinaire une épaisseur égale à leur surface, on peut les comparer par rapport à leur figure differente aux Pierres taillées pour construire une Voute. En effet, c'est ce que le Poulmon semble

ſemble repreſenter lorſqu'il eſt gonflé. Ces Lobules ſont arrangés les uns auprès des autres; mais ils laiſſent entre eux quelques intervalles qui ne ſont pas neanmoins de ſimples eſpaces vuides, car ils ſont remplis de membranes très fines, telles que M. *Malpighi* les a remarqnées.

Nous avons vû que ces membranes étoient les mêmes que celles qui ſe rencontrent dans la Gaîne des Vaiſſeaux, & qu'elles étoient diſpoſées de la même maniere. Or nous ſavons que cette Gaîne ainſi que ſes membranes vient de la Lame externe de la Plevre, c'eſt-à-dire, de celle qui touche les côtés. Il y a donc lieu de croire que la même Lame produit ces membranes fines 'qui ſe trouvent dans les Interſtices & qui y forment de grandes Cellules.

La Membrane dont les Lobules ſont entourés eſt du même caractere, excepté qu'elle eſt plus épaiſſe. C'eſt ſur elle que les membranes des Interſtices ſemblent s'attacher de maniere qu'elles s'y perdent. D'où l'on pourroit conclure que cette derniere membrane eſt une ſuite des premieres.

L'interieur du Lobe eſt le Tiſſu ſpongieux ou celluleux dont je viens de parler.

Toutes les Cellules de ce corps ſpongieux renfermé dans un Lobule ſe gonflent toûjours en même temps, ou parce que les Cellules d'un même Lobule ont communication les uns avec les autres, comme l'ont cru tous les Anatomiſtes, ou parce que l'air ſoufflé par une ramification de la Trachée-Artere dans ce Lobule ſe diſtribuë en même temps dans toutes les Cellules par une infinité d'au-

tres petites ramifications qui sortent de cette premiere.

L'air ne passe pas d'un Lobule à un autre, mais il passe des Lobules dans leurs Interstices & en resort par les Lobules. Pour s'en convaincre il ne faut que souffler un Poulmon. On voit alors les Interstices se gonfler & se desenfler après les Lobules, sans qu'on puisse soupçonner aucune rupture qui ait donné passage à l'air; mais il faut observer que l'air ne sort que très-lentement de ces Interstices: il y en a même qui restent toûjours gonflés, quoique le reste du Poulmon soit affaissé. Au reste je ne vois point qu'on puisse s'assurer par des preuves certaines que les Interstices ayent communication les uns avec les autres, & que l'air soit porté de l'un à l'autre, ainsi que l'ont cru les Auteurs. Il est vrai qu'en soufflant avec force dans l'un de ces Interstices où l'on aura fait une petite ouverture pour y passer un tuyau, on fera passer l'air dans plusieurs autres; cependant après avoir ouvert ces Interstices le long de la route que l'air avoit faite, j'ai trouvé que la plûpart de ces membranes fines & transparentes qu'on y découvre avoient été rompuës, ce qui m'a fait conjecturer que dans l'état naturel l'air ne communiquoit point d'un Interstice à l'autre. Je me suis confirmé dans cette opinion, en observant que lorsqu'on souffle doucement & de maniere à ne point causer de rupture dans les membranes, on ne voit plus couler l'air dans les Interstices. Je suis donc persuadé que l'air qu'ils reçoivent est celui même qui est sorti des Lobules qu'ils environnent & qu'ils séparent. C'est pourquoi on ne doit point, ainsi que M. *Malpighi*, regarder

garder simplement les Interstices comme les émunctoires de ces Lobules. Ils doivent être considérés comme des especes de reservoirs pour l'air dont nous ferons bien-tôt voir la necessité.

Les membranes qui forment les Cellules ou cavités dont est composé le tissu spongieux, sont semées d'une infinité de Vaisseaux sanguins qui s'anastomosent ensemble, & qui produisent ce que M. *Malpighi* appelle un Réseau admirable. Je n'ai pû découvrir d'où partent ces membranes, & il m'a été impossible de les suivre. Avant que d'exposer ce que j'en pense, on me permettra de rappeller les remarques que j'ai faites au commencement de ce Memoire ; Savoir, 1°. Que la Lame interne de la membrane externe de la Plevre s'enfonce & se perd dans le Poulmon. 2°. Que l'autre Lame de la même membrane forme la Gaîne qui entoure toutes les ramifications des Vaisseaux sanguins, & produit encore selon les apparences toutes les membranes des Interstices qui sont entre les Lobules. 3°. Que les membranes des Cellules qu'on remarque dans les Interstices qui sont entre les Lobules paroissent, de l'aveu de tous les Anatomistes, être les mêmes que celles dont est formé ce qu'ils appellent *Vesicules*. Fondé sur ces observations, je crois avoir lieu de conjecturer que cette même membrane que je n'ai pû suivre dans le Poulmon, c'est-à-dire, une Lame de la Membrane externe de la Plevre forme ces Cellules ou cavités, à qui j'ai donné le nom de *tissu spongieux* ou *celluleux*, de la même maniere que nous voyons la Gaîne des Vaisseaux & les Cellules qu'on y remarque être

formées par une autre Lame de cette même membrane.

J'ai cherché de nouveaux éclairciſſements dans les Poulmons de la Grenouille & de la Tortuë qui ont fait découvrir à M. *Malpighi* ce Réſeau admirable de Vaiſſeaux ſanguins qu'il n'a pû connoître ni diſtinguer dans l'Homme qu'après l'avoir obſervé dans les Poulmons de ces Animaux.

Le Poulmon de la Grenouille eſt composé de deux Veſſies, l'une à droite & l'autre à gauche. Dans la ſurface interne de chacune de ces Veſſies on trouve pluſieurs membranes qui forment des Cellules aſſez conſiderables. Elles ſe découvrent évidemment dans un Poulmon de Grenouille ſoufflé & ſéché en le fendant par le milieu.

Quant au Poulmon de la Tortuë de terre, il eſt à peu près ſemblable à celui de la Grenouille. On y voit de chaque côté une Veſſie très-conſiderable de la figure d'un demi-ovale allongé, dont la pointe eſt recourbée en dedans. Chaque Veſſie eſt ſéparée en pluſieurs grandes cavités par des cloiſons membraneuſes. Ces differentes cavités communiquent les unes avec les autres par des ouvertures qui ſe trouvent dans le milieu des cloiſons, & toute la ſurface interieure de chaque cavité eſt partagée par pluſieurs membranes qui forment des cavités pareilles à celles du Poulmon de la Grenouille. En general on peut comparer les Poulmons de ces deux Animaux à pluſieurs Lobules du Poulmon de l'Homme joints les uns aux autres; avec cette difference neanmoins que les Lobules dans le Poulmon de l'Homme ne communiquent point enſemble, & que

que les Cellules font beaucoup plus petites & difpofées d'une maniere differente.

Ces obfervations font connoître que les Poulmons de la Grenouille & de la Tortuë ne font que des Veffies où l'on remarque plufieurs Cellules dont nous expliquerons l'ufage dans la fuite. On peut fe faire la même idée des Poulmons de l'Homme & de la plûpart des Animaux; mais on doit obferver en même temps que les Cellules en font plus petites & plus nombreufes. Ainfi lorfque je compare le Poulmon de l'Homme à celui de la Tortuë, je le confidere comme une grande Veffie formée par la Membrane interne de la Plevre qui eft l'externe du Poulmon, & qui renferme une infinité d'autres Veffies particulieres appellées *Lobules*, qui peuvent être comparées aux differentes cavités du Poulmon de la Tortuë & de la Grenouille, excepté qu'ils n'ont pas de communication entre eux. Chaque Lobule, qu'on peut croire être formé par la Membrane externe de la Plevre, renferme encore une infinité de petites Cellules formées par cette même Membrane. Elles font de même ftructure que celles des Poulmons de la Grenouille, mais elles font beaucoup plus petites, en plus grande quantité, & entaffées les unes fur les autres. Je regarde cet amas de Cellules comme un tiffu fpongieux ou celluleux où l'air porté par les ramifications des Bronches, fe répand comme le fang fe répand dans les cellules de la Rate du Mouton, ou de la même maniere qu'il eft verfé dans le corps caverneux.

Les Arteres ne partent pas d'un Lobule pour paffer à l'autre, comme l'a crû M. *Malpighi*.

pighi. Les plus grosses ramifications passent le long de l'interieur des Interstices : elles fournissent de tous côtés & en très-grand nombre les Vaisseaux capillaires qui se distribuent dans chaque Lobule, & qui se ramifient encore sur toutes les membranes qui forment les Cellules. Car Vaisseaux s'anastomosent avec les Capillaires des Veines, & forment ce Réseau admirable dont on doit la découverte à M. *Malpighi.* Les Veines observent le même ordre pour rapporter le sang, c'est-à-dire, que les grosses ramifications se trouvent toûjours dans les Interstices. Pour découvrir facilement les Vaisseaux, il faut blanchir un Poulmon, en le laissant tremper long-temps dans de l'eau. On y seringuera doucement & à plusieurs fois de l'eau tiede par les Arteres & par les Veines, ensuite on y injectera doucement des Cires colorées fort molles & de differentes couleurs. On gonflera le Poulmon en le soufflant, & on le laissera sécher. Pour lors on y découvrira facilement les ramifications des Vaisseaux. Ils sont plissés, &, pour ainsi dire, gauderonnés interieurement, quand le Poulmon est affaissé, sur-tout la Veine.

Il est aisé de s'en convaincre, en coupant transversalement dans un Lobe d'un Poulmon frais quelqu'une des plus grosses ramifications. Ces plis se perdent dans l'inspiration, ou quand le Poulmon est gonflé ; ils se forment de nouveau dans l'expiration, ou lorsqu'il vient à s'affaisser. Je me reserve à exposer dans un autre Memoire quelques Remarques particulieres sur le diametre de ces Vaisseaux, & sur la quantité de leurs ramifications.

Il ne me reste plus qu'à joindre ici quelques reflexions aux differentes observations que j'ai faites sur le Poulmon.

1°. Cette partie est incapable par elle-même de se dilater. Tout son mouvement vient de l'élasticité des Fibres ligamenteuses de la Trachée-Artere, lesquelles doivent auparavant avoir été mises en jeu de ressort par l'air qui a été poussé.

2°. L'air ne peut tomber dans le corps celluleux, passer d'une Cellule à l'autre*, ni traverser jusques dans les Interstices des Lobules sans se briser, & sans souffrir une infinité de collisions. C'est par-là que sont dévelopées les parties les plus tenuës qui se trouvoient embarassées, & qui sont écartées par celles qui étoient trop unies, car l'air que nous respirons est chargé de quantité de parties heterogenes très-grossieres.

3°. Ce même air qui tombe dans toutes les Cellules environne les Vaisseaux sanguins, & les touche presque dans tous les points.

4°. Toutes les Membranes, tant celles qui composent les Cellules que celles qui envelopent chaque Lobule sont percées ou poreuses, desorte que l'air peut facilement passer dans les Interstices & en revenir.

5°. On peut regarder ces Interstices comme des especes de Reservoirs dans lesquels nous ramassons le plus d'air qu'il nous est possible, & cela, lorsque nous prévoyons être obligés de suspendre la respiration pour quelques momens, ou du moins ne pouvoir pas respirer aisément. C'est ce qui arrive à ceux qui s'apprêtent à se plonger dans l'eau, à faire une longue course, ou à fendre l'air avec rapidité.

Ils

Ils font auparavant une grande inſpiration qui eſt beaucoup plus étenduë qu'à l'ordinaire, & qui eſt ſuivie d'une expiration très-lente & très-douce.

6o. Ces Interſtices ne ſe vuident pas auſſitôt que les Cellules, comme je l'ai déja fait remarquer, l'air doit repaſſer à travers les membranes des Cellules. Ce qui ſe fait d'autant plus lentement qu'il n'y eſt pas déterminé par une forte puiſſance, car je ne crois pas que les membranes fines qui compoſent les Cellules dans ces Interſtices ayent un reſſort conſiderable. En effet, nous voyons ſouvent ces Interſtices gonflés dans un Poulmon qui eſt affaiſſé. J'en conſerve un, dans lequel tous les Interſtices ſont demeurés naturellement en cet état.

7o. Cet air qui reſte dans les Interſtices, & qui n'en ſort que lentement, peut ſervir dans pluſieurs occaſions où la reſpiration eſt interceptée, comme dans la Syncope & dans la Paſſion hyſterique. Il peut fournir an ſang ces parties ſi neceſſaires à ſa circulation & à la vie même. J'aurai lieu d'en parler dans le Memoire ſuivant.

8o. Les Cellules qu'on découvre dans le Poulmon ne ſervent qu'à ſoutenir les ramifications des Vaiſſeaux ſanguins dont la quantité doit être conſiderable, afin que tout le ſang qui paſſe dans cette partie puiſſe eſſuyer en un même moment l'action des parties de l'air.

9o. Enfin les plis ou les rides que nous avons obſervées dans les Vaiſſeaux ſanguins peuvent empêcher que le diametre des Vaiſſeaux ne diminuë lorſque le Poulmon vient à ſe

ſe gonfler. Elles peuvent tenir lieu des grands contours ſerpentins que font les Vaiſſeaux dans les autres parties qui ſont ſujettes à quelque expanſion.

Telles ſont les Obſervations que j'ai faites ſur le Poulmon. Je parlerai dans un autre Memoire de la difference que j'ai remarquée entre l'Artere & la Veine pulmonaire, tant par rapport au diametre de ces Vaiſſeaux que par rapport à leur quantité. Ce dernier examen pourra nous faire découvrir plus exactement quel eſt l'uſage du Poulmon.

OBSERVATION D'UNE LUMIERE SEPTENTRIONALE.

Par M. MARALDI.

* IL a paru encore au mois de Mars de cette année 1718 une grande Lumiere Septentrionale ſemblable à celle qui fut obſervée en differentes parties de l'*Europe* aux mois de Mars & d'Avril de l'an 1716.

Je commençai de l'appercevoir le 4 de ce mois de Mars à 7 heures & un quart, après avoir obſervé l'entrée du 4me. Satellite dans l'Ombre de Jupiter, & elle continua de paroître juſqu'à 8 heures & demie, ayant duré plus d'une heure. Cette nuit-là le Ciel étoit fort

* 23 Mars 1718.

fort serein, excepté du côté du Nord, où il y avoit une espece de brouillard épais, mêlé de quelques nuages qui sortoient de l'horison, & s'élevoient jusqu'à la hauteur d'environ trois ou quatre degrés.

La Lumiere étoit répanduë à l'extremité superieure de ces brouillards depuis le Nord-Est jusqu'au Nord-Oüest, déclinant environ 10 degrés plus du côté du Nord-Oüest que de l'autre, de sorte que dans son étenduë elle occupoit environ 90 degrés de l'horison.

Elle étoit fort claire, semblable à l'Aurore. Elle étoit formée en arc, dont la convexité regardoit le Zenit, sa plus grande hauteur étant à peu près à égale distance des deux extremités qui se terminoient à l'horison, l'une vers le Nord-Est, l'autre vers le Nord-Oüest.

Sa concavité étoit terminée par les brouillards qui étoient proche de l'horison, & dans sa partie superieure elle arrivoit du commencement presque jusqu'à la belle Etoile de la seconde grandeur de la Queuë du Cigne qui étoit élevée de 8 à 9 degrés sur l'horison. Ce fut là sa moindre hauteur, car elle augmenta considerablement par intervalles, s'élevant quelquefois jusqu'aux Etoiles de la Tête du Dragon qui étoient à 11 degrés de hauteur, & s'abaissant ensuite 2 ou 3 degrés plus bas, de sorte qu'elle avoit quelquefois une largeur de 5 ou 6 dégrés, & quelquefois elle en avoit une de 7 ou 8.

On pouvoit voir facilement à travers de cette Lumiere non seulement la belle Etoile de la Queuë du Cigne de la 2de. grandeur, mais aussi celles de la 3me. & 4me. grandeur qui sont

dans

dans son Aîle Septentrionale & celles des Jambes d'Hercule.

Depuis 7 heures & un quart jusqu'à 7 heures trois quarts il n'arriva point à la Lumiere d'autre changement que celui de se dilater & de se retrecir par intervalles. Mais un peu avant 8 heures il se forma un Arc lumineux large d'environ 2 degrés, séparé par un petit espace & plus élevé de quelques degrés que l'extremité superieure de la Lumiere qui conservoit toûjours le même éclat.

Peu de temps après que cet Arc fut formé, il en parut un second au dessus du premier qui avoit à peu près la même largeur & le même éclat, excepté qu'il étoit un peu interrompu en quelques endroits. Ce dernier Arc étoit élévé sur l'horison d'environ 45 degrés, & étoit séparé du premier par un grand espace.

Ces deux Arcs ne durerent que peu de temps, & un peu après 8 heures & un quart qu'ils furent dissipés, on vit dans toute l'étenduë de la Lumiere Horisontale un grand nombre de Colonnes de lumiere qui sortoient des nuages, & traversant la Lumiere Horisontale, s'élevoient perpendiculairement jusqu'à la hauteur d'environ 25 degrés.

Ces Colonnes ayant cessé de paroître, la Lumiere Horisontale perdit son éclat & alla en diminuant jusqu'à 8 heures & demie qu'elle n'étoit presque plus visible.

ME

METHODE

*Pour connoître & déterminer au juste la qualité des Liqueurs Spiritueuses qui portent le le nom d'*Eau de Vie *& d'*Esprit de Vin.

Par M. GEOFFROY le Cadet.

* ON tire par la distillation de la plûpart des Vegetaux fermentés, comme du Vin, de la Lie, du marc de Raisin, du Cidre, du Miel, du Sucre, de la Biere & de presque tous les Grains, une liqueur inflammable d'un usage très-commun, connuë de tout le monde sous le nom d'*Eau de Vie.*

Celle dont on fait en *France* une plus grande consommation se tire du Vin, & comme il importe au Public de la bien connoître pour en faire un bon choix, je me suis particulierement attaché dans ce Memoire à examiner les épreuves vulgaires qui sont assez peu exactes, & à en trouver d'autres qui soient en même temps très-justes & très-faciles à pratiquer par toutes sortes de personnes.

Cette liqueur est composée d'une Huile très-rarefiée & d'une portion considerable de flegme qui retient encore plus ou moins des autres principes, selon les differents degrés de fermen-

* 27 Avril 1718.

fermentation & de diſtillation que cette liqueur a reçûs.

On la dépouille de ce flegme ſurabondant en la diſtillant de nouveau, & c'eſt ce qui nous fournit l'Eſprit de Vin qui ſera plus ou moins rectifié, c'eſt-à-dire, privé de ſon flegme, à proportion du nombre de diſtillations qu'il aura ſouffertes, & des précautions qu'on y aura apportées.

On voit par-là que l'Eſprit de Vin ne differe de l'Eau de Vie qu'en ce qu'il contient plus de liqueur inflammable : auſſi reconnoit-on, en brûlant de ces deux liqueurs, que celle qui laiſſe du flegme après l'uſtion, c'eſt-à-dire, quand elle a ceſſé de brûler, n'eſt que de l'Eau de Vie, & que celle qui n'en laiſſe point eſt de l'Eſprit de Vin.

On ſait de quel uſage eſt l'Eſprit de Vin en une infinité d'occaſions, & de quelle conſequence il eſt pour le Public de n'y être point trompé.

Je me ſuis donc auſſi appliqué a en faire un examen très-exact tant par les eſſais déja connus que par de nouveaux que j'ai cherchés & qui font mieux juger de ſes differents degrés de force & de bonté.

Juſques ici on s'eſt ſervi de trois moyens pour juger de la qualité des differentes Eaux de Vie, l'Eprouvette, l'Eſſai fait avec l'Huile, & la Diſtillation.

On examine les Eaux de Vie par l'Eprouvette en mettant de ces liqueurs dans un petit vaiſſeau de Verre fait en forme de fuſeau d'environ trois ou quatre pouces de haut & d'un demi pouce dans ſa plus grande largeur. On obſerve la Mouſſe que fait la liqueur en l'agitant,

tant, & l'on juge de la qualité de l'Eau de Vie que l'on éprouve par la quantité, par les differentes figures & par la durée des bulles qui s'y forment.

La preuve par l'Huile a peut-être quelque chose de plus exact. On la fait en jettant quelques gouttes d'Huile sur l'Eau de Vie; plus cette Huile surnage, plus l'Eau de Vie est foible; & plus elle descend vîte, plus l'Eau de Vie est estimée forte & approchan- de l'Esprit de Vin, où l'Huile que l'on verse se précipite tout d'un coup au fond comme bien plus pesante.

Ces deux épreuves ne sont, comme l'on voit, que des conjectures assez peu certaines sur la bonté de l'Eau de Vie, qui font connoître tout au plus que l'une est plus forte que l'autre, sans pouvoir déterminer de combien. Elles ne sont donc en credit que par la facilité de la pratique, & pour exempter de la distillation qui n'est pas à la portée de tous ceux qui sont interessés dans le debit des Eaux de Vie. L'épreuve par la distillation est assez sûre, mais il faut la repeter plusieurs fois, & distiller chaque fois une quantité d'Eau en Vie assez considerable, pour s'assurer de l'analyse qui peut varier dans la façon de distiller, ainsi cette épreuve, quoi-que sure, devient penible & embarassante.

Persuadé du peu d'utilité des deux premieres épreuves pour une précision exacte, & voulant éviter d'un autre côté l'embaras de la distillation qui devient presque impratiquable dans le commerce, j'ai cherché les moyens de l'abreger; pour cela j'ai eu recours à une espece de distillation qui peut se faire

faire sur le champ & en tous lieux fort commodement.

Il est aisé de remarquer que l'ustion de la partie inflammable de l'Eau de Vie, en dissipant l'Esprit, laisse à la fin une liqueur qui n'est plus inflammable. Cette Eau ou ce flegme contenu dans l'Eau de Vie est ce qui l'affoiblit. J'ai donc jugé que si je pouvois déterminer ce que chaque Eau de Vie contient de ce flegme, j'aurois la même précision que pourroient donner des distillations réïterées, en évitant cependant la dépense & l'embaras. Car si la distillation fait connoître la quantité d'Esprit qui est contenuë dans une Eau de Vie qu'on examine, l'ustion fait connoître réciproquement la quantité de flegme qui s'y trouve. Ainsi ces deux operations ont le même effet, parce que la quantité de flegme est le supplément de celle de l'Esprit. On doit donc preferer celle des deux qui est la plus prompte, la plus facile & qui se fait à moins de frais.

C'est pourquoi j'avois coutume pour mon usage particulier de brûler une certaine quantité des Eaux de Vie que je voulois essayer, & j'arrêtois mon choix sur celle qui me paroissoit laisser moins de flegme après la déflagration sans entrer dans un plus grand détail. Mais comme il s'est presenté une occasion où j'avois besoin de la précision la plus exacte, pour déterminer le degré de force d'une partie d'Eau de Vie assez considerable dont on étoit en contestation, j'ai été obligé de donner à mon épreuve toute la justesse possible.

J'ai donc fait faire un Vaisseau Cylindrique de deux pouces de haut & de deux pouces de

 diametre,

diametre, qui peut être d'Argent ou de Cuivre fort mince, mais je préfere l'Argent fin, parce qu'il n'est point sujet au verd de gris comme le Cuivre. J'ai fait faire aussi une petite Regle coudée de la hauteur du Vaisseau, exactement graduée par lignes & demi-lignes pour servir de jauge.

Pour faire l'épreuve il faut poser le Vaisseau d'Argent bien de niveau, ce que je fais en le plaçant sur le fond de la boëte de Cuivre qui lui sert d'étui. On verse ensuite dans ce Vaisseau de l'Eau de Vie que l'on veut essayer à la hauteur de seize lignes, ce que l'on connoît en y plongeant la jauge dont on vient de parler, qui est graduée par lignes & demi-lignes jusqu'à la hauteur de seize. Afin d'apporter plus d'exactitude dans cette épreuve, je mets de l'Eau de Vie dans le Vase au dessus de la division de seize; je prends un petit Tuyau d'Argent ouvert par en haut & percé par en bas d'un petit trou pour faire l'office de pompe, & en le plongeant & bouchant ensuite son orifice superieur, je retire la quantité de liqueur surabondante, ensorte que j'arrive à la juste hauteur de seize lignes.

Comme l'Eau de Vie a peine à prendre feu, quelque forte qu'elle soit, j'échauffe le Vaisseau ou sur un peu de feu ou à la flamme d'une bougie. Lorsque la liqueur commence à fumer, c'est le temps où je l'allume; alors elle ne peut plus s'éteindre que faute de matiere combustible. Dans l'instant que la flamme cesse, je plonge ma jauge perpendiculairement dans le Vase, & j'observe ce qui est resté de flegme en lignes, demi-lignes & même en quarts de lignes; ce qui manque de li-

queur

queur me donne juste ce que l'Eau de Vie pouvoit contenir d'Esprit.

Si je trouve, par exemple, qu'une Eau de Vie que j'aurai brûlée laisse après la flamme huit lignes de flegme, je jugerai que cette Eau de Vie est bonne, loyale & marchande, parce qu'on ne peut guere souhaiter un plus fort essai d'une Eau de Vie ordinaire. Si au lieu de huit lignes de flegme elle n'en laisse que quatre, cette Eau de Vie sera double, parce qu'elle est au terme moyen entre l'Eau de Vie commune qui laisse huit lignes de flegme & l'Esprit de Vin qui n'en laisse point dans cet essai.

Or comme les Eaux de Vie des Détailleurs sont souvent alterées, j'en ai trouvé qui laissoient après l'épreuve jusques à dix lignes de flegme, & ce sont les plus foibles, puisqu'elles ne contiennent que six parties d'Esprit sur dix de flegme. Cette difference de deux degrés de force dans une Eau de Vie est de consequence pour le Public, à cause du trop grand déchet qu'elle apporte dans l'usage & dans le transport que l'on en fait ordinairement.

On tire encore un avantage de cette épreuve, c'est que non seulement on connoît au juste la quantité d'Esprit contenu dans l'Eau de Vie, mais encore la qualité qu'elle peut avoir par rapport au goût ; car de deux Eaux de Vie qui laisseront la même quantité de flegme, & qui seront par consequent également fortes, il faut préferer celle dont le flegme restant est moins desagreable, parce qu'elle sera en effet la meilleure.

De l'examen de l'Eau de Vie je passe à celui de l'Esprit de Vin. J'ai déja dit que toute

liqueur inflammable qui brûloit totalement dans l'essai dont on vient de parler, ensorte qu'il n'y reste aucun flegme, étoit de l'Esprit de Vin. Il ne faut donc point d'autres épreuves pour l'usage commun. Mais il n'est pas mal à propos d'entrer ici dans le détail des autres essais qu'on peut faire de l'Esprit de Vin. Le plus ordinaire de ces essais est de mettre dans une cuiller un peu de poudre à Canon, l'on verse de l'Esprit de Vin par dessus, on l'allume, & on juge qu'il est parfaitement bon & dépouillé de son flegme, autant qu'il le peut être, quand en finissant de brûler il met tout à coup le feu à la poudre.

Ces épreuves sont bonnes & reçûës dans le Public, mais elles ne sont pas encore assez exactes, car je puis démontrer qu'un Esprit de Vin qui sera à l'essai de la poudre, ne laisse pas de contenir du flegme, aussi-bien que celui qui paroissoit brûler sans laisser après lui aucune trace d'humidité.

Par d'autres experiences je ferai voir que l'essai de la poudre est le moins sûr, quoi-que ce soit le plus en credit.

Enfin, je démontrerai qu'il n'y a point d'Esprit de Vin sans flegme, & dont je n'en tire une quantité assez considerable.

Premierement si l'on prend de l'Esprit de Vin à l'essai ordinaire qui allume la poudre, & qu'au lieu de le brûler dans une cuiller on le brûle dans un vaisseau de même forme, mais plus mince, sans y joindre la poudre, l'on verra qu'à la fin cet Esprit laissera une tache d'humidité au fond du vaisseau que la poudre auroit renduë insensible en l'absorbant.

Voilà donc de l'Esprit de Vin à l'épreuve de

de la poudre qui n'eſt point parfaitement rectifié, puiſqu'il laiſſe dans cet eſſai un ſoupçon de flegme, & par conſequent un défaut que la poudre n'aura fait que cacher. Les eſſais de la poudre & de la cuiller mince, quoi-que reçûs communément, ne peuvent donc point paſſer pour des épreuves de la derniere préciſion, quoi-qu'elles ſuffiſent pour l'uſage ordinaire.

Il faut, pour répondre à l'exactitude que demande la Phyſique, avoir recours à des épreuves de l'Eſprit de Vin qui en dévelopent plus parfaitement l'analyſe. Je vais rapporter toutes celles que j'ai faites dans ce deſſein.

Premierement je me ſuis ſervi d'un Vaiſſeau fort mince en forme de gondole, que je mets ſur de l'Eau fraîche, de maniere qu'il y puiſſe flotter librement. Quelque Eſprit de Vin qu'on y brûle ſans y mêler de poudre, il laiſſera toûjours une quantité de flegme aſſez conſiderable pour être recueilli. Cette épreuve eſt d'une exactitude bien au de-là des autres, puiſqu'il n'y a point d'Eſprit de Vin rectifié par la méthode ordinaire qui la puiſſe ſoutenir. Cependant voici une nouvelle épreuve qui donne avec plus de préciſion la quantité de flegme contenu dans cet Eſprit de Vin qui paſſe pour le plus rectifié, puiſqu'il ne laiſſe après la déflagration aucun indice de flegme.

J'en mets trois onces dans le Vaiſſeau Cylindrique dont je me ſers pour l'eſſai de l'Eau de Vie. Je plonge ce Vaiſſeau à une ligne près du bord dans un baſſin rempli d'Eau, de maniere qu'il y ſoit fixe, & que l'Eau l'environne de toutes parts. Pour empêcher que l'Eau

du baffin ne s'échauffe par la flamme de l'Efprit de Vin que j'allume dans le Vaiffeau d'épreuve, je fais enforte que l'Eau fe vuide par un robinet qui eft au niveau de la bafe de ce Vaiffeau, & fe remplit continuellement de nouvelle Eau par un autre robinet qui coule à la fuperficie du baffin, en prenant la précaution de la faire couler plus abondamment, à proportion que la flamme de l'Efprit de Vin augmente & échauffe davantage le Vaiffeau où il brûle. Je m'affure que l'Eau du baffin eft toûjours au même degré de fraîcheur, en y tenant un Thermometre fur lequel je me regle pour lâcher les robinets. Enfin la flamme ayant ceffé, j'ai trouvé en pefant mon Vaiffeau fix gros & trente grains de flegme de trois onces d'Efprit, qui par les épreuves communes paffoit pour être parfaitement deflegmé. Cette feconde experience démontre parfaitement que neuf onces qui font un peu plus de demi feptier d'Efprit de Vin, quelque rectifié qu'il paroiffe, contient de flegme deux onces trois gros & un quart au moins. Je dis au moins; parce que je croi qu'il peut y avoir differents degrés de déflegmation dont on ne peut juger que par cette même experience répetée fur differents Efprits rectifiés.

Pour m'en affurer j'ai fait la même experience fur un autre Efprit de Vin qui brûlé dans le petit Vaiffeau mince dont j'ai parlé, laiffoit une tache d'humidité, laquelle fe diffipoit dans l'inftant par la chaleur du Vaiffeau. Lorfque je l'ai brûlé dans mon effai au poids de trois onces avec les memes précautions que j'ai rapportées, ces trois onces d'Efprit m'ont produit fept gros & un tiers de flegme.

D'où

D'où je conclus que neuf onces de cet Esprit contient deux onces six gros de flegme. Ainsi deux Esprits qui semblent ne differer presque en rien par les essais communs, se trouvent par celui-ci differer de près de trois gros sur la même quantité de neuf onces; ce qui fait pour les trente-six onces, qui sont environ cinq demi-septiers, une once trois gros de flegme de difference du plus fort au plus foible des Esprits de Vin qui soutiennent les épreuves ordinaires.

N'étant pas encore content de ces essais, j'ai été obligé d'en chercher par où je pusse parvenir à connoître la quantité entiere de flegme que peut contenir l'Esprit de Vin, étant convaincu par les experiences précedentes que les Esprits qui passent pour les mieux rectifiés contiennent une grande abondance de flegme.

L'analyse ordinaire ne pouvoit me servir à rien, puisque nous supposons l'Esprit de Vin déja autant rectifié qu'il peut l'être. Suivant donc toûjours la même méthode qui m'avoit si bien réüssi dans les essais précedents, j'ai tenté un nouveau moyen de recueillir par la déflagration tout le flegme qu'on peut retirer de l'Esprit de Vin.

J'ai pesé exactement huit onces de cet Esprit de Vin qui ne laisse dans l'essai aucune marque de flegme; je l'ai mis dans une Lampe, qui fermant par le moyen d'un robinet, ne pouvoit point permettre l'évaporation de l'Esprit. Au bout du canal de cette Lampe j'ai mis une petite meche de fil d'Argent; j'ai posé ensuite sur un trepied un balon à deux ouvertures, celle d'en bas répondant au mi-

lieu du trepied étoit de quatre pouces, & celle d'en haut d'un pouce seulement, le ventre du Vaisseau n'ayant que huit à neuf pouces dans sa plus grande largeur, & la hauteur totale étant de dix-huit à vingt. J'ai adapté à l'ouverture superieure un chapiteau garni de son récipient, dont j'ai luté les jointures. Enfin j'ai mis le feu à la Lampe, & l'ai placé sous le balon, de façon que la flamme peut répondre au centre de l'ouverture inferieure. Les huit onces d'Esprit de Vin ont brûlé lentement jusques à la fin pendant l'espace de trois jours & trois nuits (*Voyez la Figure*). J'avois pris la précaution de placer mon Vaisseau à l'abri du vent, & d'y mettre une meche incombustible qui ne peut ni nuire à la flamme ni rien fournir d'étranger.

En une demi-heure de temps les Vaisseaux se sont humectés interieurement d'une rosée qui s'est condensée & a coulé d'abord le long du Vaisseau, & s'est ramassée en gouttes au bord de l'ouverture inferieure. Je les ai reçûës dans des verres inégaux placés circulairement au dessous; la vapeur qui s'élevoit au chapiteau a coulé dans le récipient. J'ai réduit la flamme au moins d'activité que j'ai pû, ensorte que le Vaisseau n'a pendant l'ustion été que legerement échauffé. Ainsi je n'ai presque point perdu de flegme, & il ne s'en faut que ce qu'il n'a point été possible de recueillir. L'operation finie, j'ai trouvé trois onces cinq gros & quatre grains de liqueur tombée dans les verres, & six gros cinq grains dans le récipient, ce qui fait en tout quatre onces trois gros & neuf grains de flegme contenus dans huit onces d'Esprit de Vin, c'est-à-dire, plus de moitié. J'ai

J'ai tenté la même analyse sur huit onces de l'Esprit de Vin qui après l'essai laisse quelque leger indice de flegme, ensorte qu'il paroît tout proche du point de déflegmation ordinaire. J'ai trouvé après l'operation dans les verres quatre onces & deux gros de liqueur distillée, & dans le récipient cinq gros & demi, ce qui fait en tout quatre onces sept gros & demi, ou cinq onces moins demi gros de flegme sur huit onces d'Esprit.

Ainsi une livre du fort Esprit de Vin qui fait environ chopine, contiendra huit onces six gros & dix-huit grains de flegme; & une pareille quantité du flegme, quoi-qu'à l'épreuve de la poudre, donnera neuf onces sept gros de flegme, ou dix onces moins un gros. Et par consequent au lieu que par l'essai précedent ces deux Esprits de Vin se trouvoient à une once trois gros de difference sur trente-six onces, ils se trouvent par celui-ci à deux onces deux gros & un quart sur la même quantité. Ensorte que deux Esprits qui passent communément pour être de même force, different pourtant de près de moitié. Une livre de ce foible Esprit de Vin ne peut donc contenir au plus que six onces & un gros de veritable Esprit inflammable. Je dis au plus, par rapport au flegme qui s'est pû dissiper pendant l'operation, & dont j'ignore la quantité, puisqu'en repetant cette operation j'ai retiré jusques à six onces moins demi-gros de flegme, de huit onces du même Esprit de Vin. Ce flegme est absolument insipide & dépouillé de tous principes, comme il paroît, en ce qu'il n'altere point la teinture des Violettes. Il se trouve du même poids que l'Eau com-

mune, & peut paſſer pour de l'Eau élementaire. Les autres principes ſe ſont diſſipés avec la flamme, puiſqu'il n'eſt reſté aucune ſuye après l'operation.

Outre les Eſprits de Vins ſur leſquels j'ai fait les eſſais que je viens de rapporter, les Chimiſtes en ont un en recommandation, nommé l'*Eſprit de Vin tartariſé.* Il ne m'a point paru auſſi déflegmé qu'on le croit. J'ai donc cherché d'autres moyens de rectifier ſur le champ de l'Eſprit de Vin, enſorte qu'il pût ſoutenir quelque épreuve de plus. J'ai verſé ſur de la Chaux vive un poids égal d'Eſprit de Vin; j'ai laiſſé le tout en digeſtion à une chaleur convenable pour en faire une diſtillation lente. Comme l'Eſprit de Vin étoit rectifié, c'eſt-à-dire, qu'il ne laiſſoit aucune tache d'humidité après l'uſtion, il a eu peine à éteindre la Chaux, les matieres huileuſes n'y étant point propres; après y avoir jetté huit autres onces d'Eſprit de Vin, le flegme ſe trouvant plus abondant, a penetré la Chaux, elle s'eſt ouverte peu à peu, & s'eſt enfin réduite en farine.

Pendant ce dévelopement l'Eau qui s'eſt logée dans les cellules de la Chaux y eſt reſtée, la chaleur de la Lampe qui étoit fort douce, jointe à celle de la Chaux, ont facilité l'élevation des vapeurs les plus ſubtiles de l'Eſprit; enfin j'ai retiré un Eſprit de Vin d'une odeur un peu huileuſe, mais plus rectifié qu'aucun que je connoiſſe, puiſqu'à l'eſſai de la poudre il l'a allumée, quoi-que foiblement, dans la gondole flottante ſur l'Eau; épreuve à laquelle tous les autres Eſprits n'ont pû atteindre.

Il ne

Il ne nous reste plus qu'à examiner l'utilité qu'on peut retirer de la comparaison des flegmes qui se trouvent après la déflagration des liqueurs spiritueuses.

Pour ce qui est de l'Eau de Vie, j'ai déja dit que l'on devoit choisir de deux Eaux de Vie qui seront à même degré de force celle qui laissera un flegme moins desagreable & d'une odeur moins forte.

Il en est de même de l'Esprit de Vin, dont l'odeur doit être douce, ensorte qu'il ne sente ni l'aigre, ni ce qu'on nomme le Vin poussé. Il faut aussi qu'étant brûlé dans le Vaisseau flottant sur l'Eau il laisse un flegme clair dont l'odeur ne soit ni forte ni desagreable, & qu'en versant quelques gouttes de ce flegme sur un verre d'Eau claire, il ne paroisse à la superficie aucunes de ces taches huileuses qu'on reconnoit à de legers iris, tels que les huiles essentielles en forment dans l'Eau, car c'est une marque de mauvaise qualité dans l'Esprit de Vin qu'on n'avoit point observée. Cette sorte d'Huile se découvre aisément dans l'Eau de Vie, comme on le verra dans l'experience suivante.

Si après avoir retiré une certaine quantité d'Esprit de Vin d'une distillation d'Eau de Vie, on joint au residu le dernier Esprit de Vin foible qu'on aura retiré de quelques autres operations, & que l'on continuë à distiller le tout, on en retirera à la fin une liqueur laiteuse qui marque l'abondance des parties d'Huile, puisque cet effet n'est produit que par ces mêmes parties, qui nageant entre celles de l'Eau, & venant à se rapprocher insensiblement, forment des gouttes semblables à

celle de l'Huile commune. Or ce font ces mêmes parties huileufes que j'ai obfervées dans le flegme de l'Efprit de Vin mediocre dont nous avons parlé. En effet, le flegme de cet Efprit n'a pû monter dans la diftillation fans entraîner avec lui une petite portion de cette Huile qui étoit infenfible dans l'Efprit de Vin, & qui eft pourtant capable d'en alterer l'odeur & le goût très-confiderablement.

J'ai encore obfervé que plus l'Efprit de Vin participoit de cette mauvaife odeur, qu'on nomme *odeur de feu*, plus le flegme qui refte après fon uftion dans l'Eau avoit une odeur d'Huile defagreable, comme je l'ai reconnu dans l'effai des trois onces d'Efprit de Vin moins déflegmé que j'ai brûlé au milieu de l'Eau fraîche ; car la liqueur qui m'eft reftée étoit laiteufe, d'une odeur forte, & elle s'eft éclaircie, après que les gouttes d'Huiles fe font élevées à la furface. La même chofe arrive fi l'on étend de l'Efprit de Vin dans beaucoup d'Eau, & qu'on laiffe cette liqueur à l'air, les Efprits les plus fubtils venant à s'échapper infenfiblement, laiffent la liqueur chargée de gouttes d'Huile pareilles à celles du flegme. Enfin le flegme de l'Efprit le plus parfait ne contient prefque point de cette Huile fuperfluë, ou du moins ce qu'il y en peut avoir n'eft point fenfible, comme je l'ai obfervé dans l'Efprit de Vin qui a foutenu les plus fortes épreuves. Si la diftillation des Eaux de Vie fe pouvoit faire dans les Fabriques avec certaines précautions, on remedieroit à l'inconvenient que l'abondance de cette forte d'Huile caufe enfuite dans l'Efprit.

C'eft

C'eſt ce que j'ai obſervé en diſtillant du Vin au Bain Marie pour en faire l'Eau de Vie, elle s'eſt trouvée beaucoup meilleure. L'Eſprit que j'en ai tiré eſt d'une odeur fort douce, & le flegme qu'il a laiſſé après l'uſtion eſt de bonne qualité & ſans aucune marque d'Huile.

Il ſuit de ces obſervations que dans toutes les liqueurs & les boiſſons où l'Eau de Vie entre, il vaut beaucoup mieux, comme quelques-uns le pratiquent, ſe ſervir de bon Eſprit de Vin qu'on ramene au juſte point de l'Eau de Vie, en l'affoibliſſant avec une certaine quantité d'Eau commune. Car cette ſorte d'Eau de Vie ne participera point de la mauvaiſe odeur; & ſuppoſé que l'Eſprit de Vin fût huileux, il faut l'étendre dans beaucoup d'Eau & le rectifier enſuite au Bain Marie pour en détacher l'Huile ſuperfluë.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE I.

A, repreſente le Vaiſſeau Cylindrique qui ſert à brûler l'Eau de Vie, pour s'aſſurer de ſon degré de force.

B, la Boëte de Cuivre qui ſert de ſupport au Vaiſſeau Cylindrique *A*.

FIGURE II.

C, la Regle coudée que j'ai nommée Jauge, qui eſt exactement graduée par lignes & demi-lignes; elle ſert à meſurer exactement la hauteur de l'Eau de Vie que l'on met dans le Vaiſſeau Cylindrique *A*.

FIGURE III.

D, Vaiſſeau d'Argent ou de Cuivre très-mince fait en forme de gondole qui flotte ſur de l'Eau fraîche, pour obſerver plus exactement combien l'Eſprit de Vin que l'on y aura brûlé contient de flegme. Elle ſert auſſi à éprouver l'Eſprit de Vin hors de l'Eau.

FIGURE IV.

E, repreſente le Vaiſſeau Cylindrique *A* dans lequel on brûle au milieu de l'Eau fraîche une certaine quantité d'Eſprit de Vin pour examiner le flegme qui en reſte avec l'Huile qui s'y trouve & ſon poids.

F, Robinet de décharge du Vaiſſeau *G* qui eſt plein d'Eau.

H, Robinet qui fournit de l'Eau fraîche autant qu'il s'en debite par le Robinet *F*.

I, le Thermometre dont la boule eſt plongée dans l'Eau avant d'allumer l'Eſprit de Vin, & dont on a marqué le degré pour obſerver ſi l'Eau du baſſin conſerve ſa fraîcheur, lorſque l'on brûle l'Eſprit de Vin, & que les Robinets coulent.

FIGURE V.

K, Lampe qui contient l'Eſprit de Vin.

L, le Trepied qui ſoutient le Balon *M* a deux ouvertures.

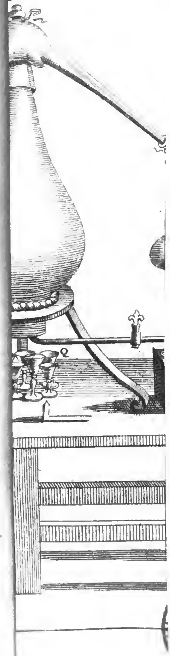
N, l'ouverture d'embas.

O, le Chapiteau garni de ſon récipient *P*.

Q, *Q*, Verres inégaux rangés circulairement au deſſous du Vaiſſeau pour recevoir la liqueur qui diſtile du ventre du Balon.

OB-

ig. 5.



OBSERVATIONS

De l'Eclipse de Soleil arrivée le 2 Mars 1718, à l'Observatoire Royal.

Par Mrs. DE LA HIRE.

*LE mauvais temps des jours qui ont précedé cette Eclipse, ne nous laissoit aucun lieu d'esperer d'en pouvoir rien appercevoir, & de plus à cause qu'elle arrivoit proche de l'horison où le Ciel n'est pas ordinairement fort serein.

Le Soleil devoit se lever à peu-près à moitié éclipsé. Il y avoit un gros nuage fort épais qui s'étendoit au long de l'horison, mais au-dessus de ce nuage il paroissoit une Bande d'un Ciel assez clair, mais qui avoit peu de largeur. A 6h 43' le Soleil commença à paroître, & nous en fimes les Observations suivantes en deux manieres, d'un côté avec mon nouveau Micrometre appliqué à une Lunette de 7 pieds de foyer, & de l'autre séparément en recevant sur un Carton blanc l'image du Soleil qui avoit passé au travers d'une Lunette de 6 pieds, car on avoit tracé sur ce Carton un Reticule circulaire pour marquer la grandeur de l'Eclipse.

Avec

* 5 Mars 1718.

Avec le Micrometre.						*Par l'Image du Reticule.*					
	H.	M.	S.	Doigt	M.		H.	M.	S.	Doigt	M.
A	6	45	50	2	45	A	6	45	0	2	30
		47	30	2	30			55	0	2	0
		54	50	2	0						
		58	50	1	45						
	7	3	45	1	30						

Après ce tems-là le Soleil entra dans un nuage fort grand & fort épais, où il demeura toûjours plongé ſans qu'on en pût rien appercevoir.

Les Obſervations des Eclipſes qui paroiſſent vers l'horiſon ſont pour l'ordinaire aſſez défećtueuſes, à cauſe que pour en déterminer la quantité on ſe ſert de la grandeur de la partie reſtante éclairée d'un diametre du Soleil, & que ce diametre n'eſt pas ſon veritable diametre, car le Soleil paroît applati dans cet endroit par la refraćtion, & c'eſt ce qu'on remarquoit très-clairement dans cette Eclipſe ſur le Reticule circulaire, où ſon image paroiſſoit beaucoup plus longue que large.

Nous avions obſervé deux jours avant l'Eclipſe le diametre du Soleil de 32′ 50″ avec le Micrometre de M. *Picard.*

OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE SOLEIL du 2 Mars 1718.

Par M. MARALDI.

* DANS la Conjonction de la Lune avec le Soleil, qui est arrivée le matin du 2 Mars de cette année 1718 suivant les Calculs astronomiques le Soleil devoit paroître un peu éclipsé à une partie de l'*Europe* en sortant de l'horison. A *Paris* ce jour-là il devoit se lever à 6h 30′; mais les nuages qui étoient à l'horison & qui couvroient presque tout le Ciel, ne nous permirent de voir le Soleil qu'à 6h 43′ qu'il commença d'en être un peu dégagé. Ses bords étoient pour lors ondoyants à cause des vapeurs, ce qui rendit un peu douteuses les Observations que l'on fit d'abord pour mesurer la grandeur de l'Eclipse. A 6h 44′ nous mesurâmes par le Micrometre la corde qui étoit entre les deux cornes du Soleil formées par la partie obscure de la Lune qui entamoit le Soleil, & nous la trouvâmes de 1670 parties dont le diametre entier étoit de 3200.

A 6h 48′		La partie éclipsée du Soleil étoit de	2d	25′
6	50	La partie éclipsée étoit de	2	37
6	51 26	La partie éclipsée étoit de	2	45
6	55	L'Eclipse étoit douteuse de	2	15
6	56 26	Elle étoit de	2	24
6	57 26	Elle fut trouvée de	2	6
7	2	Elle étoit de	1	53

En-

* 5 Mars 1718.

Ensuite le Soleil se couvrit entierement, & il ne nous fut plus permis de continuer les Observations & de déterminer la fin de l'Eclipse.

Par ces Observations il paroît que l'Eclipse est augmentée jusqu'à 6h 51', ce que je trouve non seulement par les Observations immediates, mais aussi par celles qui ont été faites avant & après, & comparées ensemble, car à 6h 48', lorsque l'Eclipse augmentoit, elle fut de 2° 25, & à 6h 56' 26", lorsqu'elle diminuoit, elle fut trouvée de 2° 24', ce qui donne l'intervalle de temps entre ces deux phases égales de 8' 26", dont la moitié 4' 13" ajoûtée à 6h 48' donne 6h 52' pour le temps de la plus grande obscurité, à moins d'une minute près de ce qui a été déterminé par l'Observation immediate.

OBSERVATION

De l'Eclipse du Soleil du 2 Mars 1718, faite à l'Observatoire Royal.

Par M. CASSINI.

*LE 2 Mars au matin avant le lever du Soleil, le Ciel étoit presque entierement couvert, à la reserve d'une bande étroite qui étoit peu élevée sur l'horison, & qui étoit assez claire pour donner lieu d'esperer de voir pendant quelques momens l'Eclipse du Soleil qui devoit commencer avant son lever.

A 6h

* 5 Mars 1718.

A 6^h 41' le Soleil ſe découvrit, & on apperçut une des pointes éclipſées qui ſortoit des nuages.

Ayant enſuite meſuré la grandeur de l'Eclipſe avec des Reticules placés au foyer d'une Lunette de 8 pieds, nous avons trouvé à 6^h 42' 45" la grandeur de la partie éclipſée du Soleil de 2 doigts 17 minutes.

A	6^h	46'	45"	de	2^d	34'
	6	50	45	de	2	29
	6	55	45	de	2	17
	7	3	45	de	1	43

Le Soleil entra enſuite dans des nuages d'où il ne ſortit point, de ſorte que l'on ne pût obſerver la fin de cette Eclipſe.

En comparant enſemble la premiere & la quatriéme Obſervation où la grandeur de l'Eclipſe a paru de la même quantité, on trouve que le milieu de l'Eclipſe eſt arrivé à 6^h 49' 15" à une minute près de ce qui eſt marqué dans la *Connoiſſance des Temps*, & que ſa grandeur a été d'un peu plus de 2 doigts & demi.

OBSERVATION

De l'Eclipſe horiſontale du Soleil du 2 Mars 1718 *au matin à* Nuremburg *par M.* Wultzebaur.

Par M. DELISLE le Cadet.

LA premiere phaſe a été obſervée à 6^h 42' 30", le Soleil étant éclipſé de 1 doigt 10 minu-

minutes, & les cornes étant horifontales. Cette phafe & les fuivantes ont été d'abord obfervées fur le diametre vertical accourci par la refraction, mais elles ont enfuite été réduites à ce qu'elles auroient dû être, fi le difque du Soleil eut été circulaire.

			Grand. de l'Eclipfe.	
H.	M.	S.	Doigts	M.
6	48	0	1	35
	52	0	2	0
	59	0	2	25
7	6	30	2	35
	10	30	2	45
	20	0	2	55
	25	0	3	0
	30	0	3	0
	39	45	2	55
	43	0	2	25
	48	45	1	55
8	1	40	1	0
	8	48	Fin.	

Il y avoit alors 4 taches dans le Soleil, mais elles ne furent point éclipfées.

REFLEXIONS.

Les nuées ne laifferent appercevoir cette éclipfe à *Paris* que pendant près de 20 minutes, pendant lefquelles on ne pût obferver que quelques phafes approchant du milieu; mais comme dans cet endroit le progrès de l'Eclipfe fe fait fort lentement, il auroit été affez difficile d'en pouvoir conclure avec quelque préci-

précision, si cette Eclipse est arrivée dans le temps que marquent les Tables. M. *Wultzebaur* ayant observé cette Eclipse depuis un doigt 10 minutes, lorsqu'elle augmentoit encore jusqu'à sa fin, il sera plus aisé de la comparer avec les Tables, la difference des Meridiens entre *Paris* & *Nuremberg* étant d'ailleurs assez exactement connuë par un grand nombre d'autres Observations.

SUR LES PROJECTIONS DES ECLIPSES SUJETTES AUX PARALLAXES.

Où l'on explique la maniere dont les Astronomes les considerent, l'usage qu'ils en font, & où l'on donne l'idée d'une nouvelle projection, qui réduit la détermination Geometrique de ces Eclipses à une expression plus simple que celle qui se tire des projections ordinaires.

Par M. DELISLE le Cadet.

*POUR déterminer les Eclipses apparentes ou sujettes aux Parallaxes vûës de la Terre, l'on se represente d'abord de quelle maniere l'Eclipse paroîtroit si elle étoit vûë du centre de la Terre, après quoi l'on examine ce que la difference de situation des points de la superficie de la Terre à l'égard de son centre doit produire de variation dans l'apparence de l'Eclipse; d'où l'on conclud de quelle maniere l'Eclipse devroit paroître des

* 4. Mai 1718.

des differents points de la superficie de la Terre.

Pour ce qui est de l'Eclipse qui seroit vûë du centre de la Terre, les Astronomes ayant reconnu par leurs Observations qu'à l'égard de ce point de vûë les mouvemens propres des Astres se font sur de grands Cercles de la Sphere dont les petites portions parcouruës pendant toute la durée des Eclipses peuvent être regardées comme des lignes droites ; il suit que lorsque l'on a tiré des Tables astronomiques la direction & la vitesse de ces mouvemens, il n'y a plus que quelques triangles rectilignes à resoudre pour déterminer de quelle maniere se doit faire la rencontre apparente qui produit l'Eclipse.

Car, par exemple, si dans une éclipse du Soleil, la direction & la vitesse du Soleil & de la Lune sont telles que le Soleil parcoure pendant une heure l'espace *CD* (*Fig.* 1.) & la Lune pendant le même temps l'espace *EF*; si par le point *F* l'on imagine *FG* parallele & égal à *DC*, & que l'on joigne *EG*, cette ligne représentera l'espace qu'auroit parcouru la Lune pendant une heure, si le Soleil, au lieu d'avoir parcouru pendant le même temps l'espace *CD* fut resté immobile au point *C*. Or puisque le mouvement de la Lune sur *EG* fait le même effort à l'égard du Soleil immobile en *C*, qui seroit arrivé la Lune étant mobile sur *EF*, & le Soleil sur *CD*; il ne faut plus pour achever la détermination de l'Eclipse, que trouver sur la trace *EG* les points qui sont éloignés du point *C* de la somme des demi-diametres apparents du Soleil : car ces points seront ceux du commencement & de la

fin

fin de l'Eclipse, de même que le point de la trace *EG* le plus proche du point *C* sera celui du milieu de l'Eclipse, &c. Ainsi l'on voit qu'ayant tiré des Tables astronomiques la direction & la vitesse des mouvemens propres du Soleil & de la Lune au temps d'une Eclipse, & ayant donné à la Lune le mouvement composé du sien propre & de celui du Soleil, le reste de la détermination de l'Eclipse, telle qu'elle seroit vûë du centre de la Terre, ne demande plus que la resolution de quelques triangles rectilignes.

Pour découvrir presentement de quelle maniere cette même Eclipse paroîtroit d'un point de la superficie de la Terre, il faut se representer que par le mouvement journalier de la Terre sur son axe, chaque point de sa superficie décrivant un Cercle autour de cet axe, les rayons visuels par lesquels ce point de la Terre voit dans les differents instants de son mouvement le centre du Soleil (supposé immobile pendant toute la durée de l'Eclipse); ces rayons visuels, dis-je, décrivent la superficie d'un cône oblique sur une base circulaire.

De plus comme ces rayons visuels traversent l'orbe de la Lune, ils décrivent sur sa superficie une courbe qui devient une ellipse ordinaire, si l'on suppose que la portion de cet orbe rencontrée par ces rayons visuels soit plane: mais sur ce même orbe le centre de la Lune s'y meut par un mouvement composé du sien propre & de celui que l'on a ôté au Soleil. C'est pourquoi si l'on suppose que ce mouvement de la Lune se fasse également sur une ligne droite, la détermination de l'Eclip-

ſe du Soleil conſiderée ſur la ſuperficie de l'orbe de la Lune dépendra de deux mouvemens, ſavoir du centre de la Lune qui parcourera également la droite *HI* (*Fig.* 2.) pendant que chaque point de la ſuperficie de la Terre ſe mouvera inégalement ſur la circonference d'une ellipſe comme de *A* en *B*.

L'on pourroit réduire ces deux mouvemens en un ſeul, en ſuppoſant le point de la Terre ou le centre de la Lune immobile au point où il ſe trouve, à quelque inſtant que ce ſoit de ſon mouvement. Si l'on ſuppoſe, comme a fait M. *de la Hire*, que ce ſoit le point de la Terre qui ſoit immobile au point *A* où il ſe rencontre à l'inſtant de la conjonction, le centre de la Lune devra décrire à l'égard de ce point une eſpece de roulette *HK* à baſe droite, dont le point generateur parcourera inégalement une circonference elliptique: & alors le commencement & la fin de l'Eclipſe ſeront marqués par les points de cette roulette qui ſeront éloignés du point *A* de la ſomme des demi-diametres apparents du Soleil & de la Lune, & le milieu de l'Eclipſe ſera marqué par le point de cette roulette le plus proche du point *A*, & par conſequent ſuivant les ſuppoſitions que j'ai faites ci-devant, leſquelles ſont reçûës de tous les Aſtrónomes pour n'être pas ſenſiblement éloignées de la verité; ſuivant ces ſuppoſitions, dis-je, la détermination exacte du commencement & de la fin de l'Eclipſe du Soleil pour chaque point de la Terre dépend des points de ſection d'un cercle & d'une roulette à baſe droite, dont le point generateur ſe meut inégalement ſur une ellipſe, ce Cercle & cette

cette Roulette étant donnés de position & de grandeur.

Avant de passer à la nouvelle projection dont j'ai dessein de parler ici, & qui réduit à une expression plus simple la détermination des Eclipses, pour dire ici un mot de l'usage de la theorie précedente, l'on peut remarquer que les anciens Astronomes n'ayant pas réduit à une pareille expression que celle que je viens de rapporter la nature du mouvement apparent de la Lune à l'égard du Soleil, ils ne déterminoient les Eclipses qu'en calculant les parallaxes de longitude & de latitude de la Lune à deux differentes heures, ce qui leur donnoit deux differentes situations apparentes de la Lune à l'égard du Soleil. Ils supposoient ensuite que pendant toute la durée de l'Eclipse le mouvement composé de la Lune au Soleil, supposé immobile, se faisoit également & tel qu'il étoit déterminé par les deux differentes situations apparentes de la Lune qu'ils avoient calculées : ainsi ils n'avoient plus besoin, pour achever la détermination des Eclipses, que de résoudre quelques triangles rectilignes qu'ils pouvoient substituer à la place des Triangles spheriques à cause de leur petitesse. Mais comme le mouvement apparent de la Lune au Soleil, qu'ils supposoient égal pendant toute la durée de l'Eclipse, est sensiblement inégal sur une ligne courbe, étant composé des mouvemens vrais de la Lune & du Soleil, & de leurs mouvemens apparents causés par les parallaxes qui varient très-inégalement ; les anciens ne pouvoient avoir exactement le commencement ou la fin de l'Eclipse, que lorsque l'un de ces deux points tom-

tomboit fort près de l'un des deux points déterminés d'abord par les parallaxes. C'est aussi pour cela que M. *de la Hire*, qui a fait de même que les anciens la supposition du mouvement égal de la Lune au Soleil pendant toute la durée de l'Eclipse, a jugé qu'il étoit quelquefois necessaire d'admettre une correction, qui consiste à rendre plus court le temps entre lequel il suppose que le mouvement apparent de la Lune au Soleil soit égal.

Plus ce temps est court, & moins on s'éloigne de la verité; mais pour avoir le commencement & la fin de l'Eclipse dans la derniere justesse, il faut calculer par la méthode des anciens ou par celle de M. *de la Hire*, qui revient au même, quoi-qu'un peu plus longue; il faut, dis-je, calculer la distance apparente de la Lune au Soleil pour differents instants aux environs du commencement & de la fin, jusqu'à ce qu'on trouve que cette distance soit égale à la somme des demi-diametres apparents du Soleil & de la Lune.

En calculant ainsi les Eclipses, on se passe de la projection considerée dans l'orbe de la Lune; mais elle est fort utile lorsque l'on ne veut prédire les Eclipses que par une operation mechanique. Car en traçant exactement toutes les lignes de cette projection, l'on peut déterminer avec la Regle & le Compas toutes les circonstances de chaque Eclipse pour quelque endroit de la Terre que ce soit avec autant de justesse que l'on en a le plus souvent besoin, ce qui abrege beaucoup le temps. Et quand même l'on n'auroit pas par cette figure toute la précision que l'on souhaiteroit, & que l'on ne pourroit avoir qu'en calculant,

cette

cette figure feroit encore fort utile pour conduire le calcul; mais pour ce dernier cas il fuffiroit d'avoir des Globes ou des Planifpheres conftruits fuivant l'idée de cette projection. Cependant un des principaux ufages qui feroit à retirer de la theorie des projections, feroit de réduire la détermination geometrique des Eclipfes à une expreffion fimple, pour pouvoir plus aifément réfoudre le problême de déterminer directement & exactement ces fortes d'Eclipfes. C'eft dans cette vûë que trouvant trop compofée l'expreffion qui fe tire de la projection dont je viens de parler, j'ai cherché à transformer par une nouvelle projection cette expreffion dans une plus fimple.

Pour cela, au lieu de confiderer la projection des Eclipfes fur la fuperficie de l'orbe de la Lune, c'eft-à-dire, fur un plan perpendiculaire à la ligne qui joint les centres du Soleil & de la Terre dans le temps de la conjonction; je fuppofe cette nouvelle projection fur un plan perpendiculaire à l'axe du Monde, afin que les projections des differents paralleles foient en tous temps reprefentées par des Cercles.

Voici comment je conçois cette transformation; j'imagine fur le plan *EFGH* (*Fig.* 3.) de la projection ordinaire le plan de l'Equateur relevé comme en *ABCD*; c'eft-à-dire que par le centre *P* de la projection ordinaire j'imagine un nouveau plan *ABCD* perpendiculaire à l'axe du Monde: & c'eft fur ce plan *ABCD* que je forme ma projection par des perpendiculaires au plan de la projection ordinaire, telles que font les lignes *MN*, *QS*, *RT*, *VX*, &c. ainfi le diametre *IK* de l'E-

quateur dans la projection ordinaire est dans la commune section de ces deux plans.

Puisque le plan *ABCD* sur lequel je fais ma transformation est parallele au plan de l'équateur, il n'est pas difficile d'appercevoir comment tous les paralleles de la Terre, étant representés sur le plan de la projection ordinaire par des ellipses, doivent être representés sur le mien par des cercles. Car toutes les lignes qui forment ma transformation étant les mêmes que celles qui font la projection ordinaire, lesquelles composent pour chaque parallele un cylindre ou un cône oblique sur une base circulaire; il suit que cette figure étant coupée par un plan parallele à sa base, la section doit être semblable à la base, & par consequent circulaire.

Mais si les ellipses de la projection ordinaire se transforment en cercles sur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde, réciproquement ce qui est cercle dans la projection ordinaire deviendra ellipse dans la nouvelle projection. Le cercle *IKLM*, par exemple, qui renferme toute la projection de la Terre, se transformera dans l'ellipse droite *INK* qui aura *IK* pour petit axe, & dont le grand axe sera au petit dans le rapport du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil; ce qui n'est pas fort difficile à prouver: car si à la commune section *IK* l'on mene sur le plan de la projection ordinaire par le centre *P* le diametre perpendiculaire *LM*, & que par ses extremités l'on éleve à ce plan les perpendiculaires comme *MN*, elles rencontreront le plan *ABCD* aux points comme *N* qui seront les extremités du grand axe de l'ellipse; mais à cause

cause de l'angle droit *PMN*, & que l'angle oblique *PNM* est égal à la déclinaison du Soleil, l'on voit que *PM* est à *PN* comme le sinus de la déclinaison du Soleil est au sinus total.

Il en sera de même de toute autre ligne *QR* perpendiculaire à la commune section *IK*, laquelle se transformera en une autre *ST*, qui sera à *QR* dans le rapport constant du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil : au lieu que toute ligne *QV* parallele à la commune section *IK* se transformera dans une ligne égale *SX* & de même parallele à la commune section *IK*, ce qui n'a pas besoin de démonstration. Reste à faire voir comment sur ces principes on peut déterminer les Eclipses sur le plan de l'équateur.

Ayant tracé la ligne *AB* (*Fig.* 5.) qui represente le diametre de l'équateur commun dans les deux projections, & ayant par son milieu *C* élevé la perpendiculaire *CD*; si l'on prend sur cette perpendiculaire la grandeur *CD*, qui soit à *AC* comme le sinus total est au sinus de la déclinaison du Soleil, l'ellipse *ADB* tracée sur *AB* comme petit axe, & sur *CD* comme moitié du grand, renfermera toute la projection de la Terre.

Si l'on a tracé dans la projection ordinaire le cercle de latitude *Ce* (*Fig.* 4.) où se fait la conjonction, & qu'ayant fait *Ce* égal à la latitude de la Lune, l'on ait mené par le point *e* la droite *eg* qui represente l'orbite de la Lune, voici comment l'on pourra transformer cette orbite sur le plan de la nouvelle projection.

Si du point *e*, lieu de la Lune sur son orbi-

te à l'inſtant de la conjonction, l'on a abaiſſé au demi-diametre *C d* la perpendiculaire *e f*, tout le triangle *e C f* rectangle en *f* ſera déterminé ; car l'on connoît l'angle *C e f* qui eſt égal à l'angle que fait l'Ecliptique avec le Meridien : l'on connoît auſſi l'hypothenuſe *C e* qui eſt égale à la latitude de la Lune à l'inſtant de la conjonction ; l'on pourra donc connoître les deux autres côtés *C f*, *f e*. Ainſi en prenant ſur le diametre *C D* (*Fig.* 5.) *C F* qui ſoit à *C f* (*Fig.* 4.) comme *C D* (*Fig.* 5.) à *C d* (*Fig.* 4.) ou comme le ſinus total eſt au ſinus de la déclinaiſon du Soleil, & par le point *F* (*Fig.* 5.) élevant la perpendiculaire *F E* que l'on fera égale à *f e* (*Fig.* 4.) le point *E* (*Fig.* 5.) repreſentera ſur le plan de la nouvelle projection le lieu du centre de la Lune à l'inſtant de la conjonction.

Si l'on avoit ſur la commune ſection *A B* le point où paſſe l'orbite de la Lune, la droite menée par ce point & le point *E* ſeroit l'orbite de la Lune ſur le plan de la nouvelle projection : mais ſi l'on ne peut pas avoir commodement ce point, comme il arrive dans les Eclipſes où la latitude de la Lune eſt conſiderable, ce qui fait que ce point eſt fort éloigné de la projection ; il faudra du lieu *g* (*Fig.* 4.) de la Lune ſur ſon orbite une ou deux heures devant ou après la conjonction imaginer une parallele *g b* à la commune ſection *A B*, & de ſon lieu *e* dans le temps de la conjonction imaginer une perpendiculaire *e b* à la même commune ſection ; le triangle *ebg* rectangle en *b* ſera tout connu, puiſque l'hypothenuſe eſt égale au mouvement de la Lune au Soleil pendant une ou deux heures, & que l'angle

l'angle *geb* se donne par la comparaison de l'inclinaison apparente *geC* de l'orbite de la Lune sur le cercle de latitude avec l'inclinaison *Cef* de l'Ecliptique sur le Meridien. Ainsi l'on pourra connoître les deux côtés de l'angle droit, & par consequent en cherchant une ligne *EH* (*Fig.* 5.) qui soit à *eh* (*Fig.* 4.) dans le rapport du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil, cette ligne portée du point *E* (*Fig.* 5.) perpendiculairement à *AB* comme en *EH*, & par le point *H* lui élevant la perpendiculaire *HG* égale à *bg* (*Fig.* 4.) le point *G* (*Fig.* 5.) representera sur le plan de la nouvelle projection le lieu du centre de la Lune une ou deux heures avant ou après la conjonction. Ainsi la droite qui joindra les points *E*, *G*, sera sur le plan de la nouvelle projection la trace du centre de la Lune; & enfin puisque la grandeur *EG* represente sur ce plan le chemin qu'a fait la Lune pendant une ou deux heures, l'on pourra diviser toute cette trace en heures & minutes, qui representeront le lieu du centre de la Lune dans les differents instants de son mouvement.

Pour déterminer le parallele du lieu pour lequel on veut representer l'Eclipse, il faut d'abord trouver le diametre ou le rayon de ce parallele, lequel est au diametre ou au rayon *AC* de l'équateur, comme le sinus du complement de la hauteur du pole du lieu proposé est au sinus total. Il faut aussi trouver une autre ligne qui soit au demi diametre *AC* de l'équateur, comme le sinus de la hauteur du pole du lieu proposé est au sinus total; ce qui servira à trouver sur le plan de la nouvelle projection la distance *CI* du centre du paral-

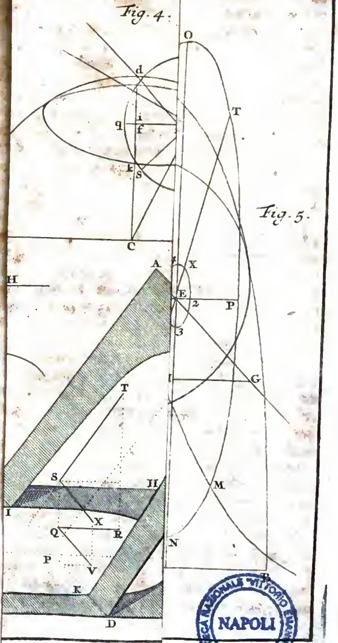
lele du lieu proposé à la commune section *AB*, en faisant comme le sinus de la déclinaison du Soleil est au sinus du complément de cette même déclinaison : ainsi la grandeur trouvée ci-dessus est à la distance *CI* du centre du parallele du lieu proposé à la commune section *AB*; c'est pourquoi comme l'on sait que les centres de tous les paralleles doivent être dans la droite *CD*, le point *I* où se terminera la distance *CI* sera le centre du parallele du lieu proposé sur le plan de la nouvelle projection, & par consequent en décrivant un cercle de ce point comme centre, & de l'intervalle *IK* égal au demi-diametre du parallele, ce cercle representera sur le plan de la nouvelle projection le parallele du lieu proposé, sur lequel le lieu doit être conçû se mouvoir également, à commencer de l'intersection *K* de ce cercle avec la droite *CD*, dans laquelle intersection ce lieu se trouve lorsque le Soleil est au Meridien.

Puisque la détermination de l'Eclipse du Soleil pour chaque point de la Terre se réduit sur le plan de la nouvelle projection à deux mouvemens, dont l'un, qui est celui du centre de la Lune, se fait également sur la droite *EG*, pendant que par l'autre mouvement le point de la Terre pour lequel on veut calculer l'Eclipse, parcourt également la circonference de son parallele, il suit que si l'on suppose l'un de ces deux points immobile, comme, par exemple, le centre de la Lune au point *E*, où il se trouve à l'instant de la conjonction : chaque point de la superficie de la Terre décrira par le mouvement composé des deux une cycloïde ordinaire *LRM* qui sera

ra toûjours allongée, parce que l'eſpace de 24 heures du mouvement en ligne droite ſera toûjours plus grand que la circonference du plus grand parallele que ce ſoit: & par conſéquent la détermination de l'Eclipſe du Soleil pour chaque point de la ſuperficie de la Terre, conſiderée ſur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde, dépend des differentes ſituations dans leſquelles ſe trouve le point de la Terre pour lequel on veut repreſenter l'Eclipſe ſur la cycloïde *LRM* qu'il décrit à l'égard du centre de la Lune ſuppoſé immobile au point *E* où il ſe trouve au temps de la conjonction. Mais ces differentes ſituations qui déterminent l'Eclipſe, ne ſe meſurent pas immediatement en parties des diametres apparents du Soleil & de la Lune, ainſi que l'on a dit ci-devant que cela ſe faiſoit dans la projection ordinaire. Car comme ce qui eſt cercle dans la projection ordinaire ſe transforme en une ellipſe dans la projection faite ſur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde, & que ſur le plan de la projection ordinaire le commencement & la fin de l'Eclipſe ſe trouvent ſur la circonference du cercle qui a pour diametre la ſomme des diametres apparents du Soleil & de la Lune: il ſuit que ſur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde la détermination du commencement & de la fin de l'Eclipſe dépendra des points de ſection *L*, *M*, de la cycloïde *LRM*, & de l'ellipſe droite *NOPQ* décrite du point *E* pour centre, & ayant ſon petit axe *PQ* parallele à la commune ſection *AB*, & égal à la ſomme des diametres apparents du Soleil & de la Lune, & ayant ſon grand axe au petit dans le rap-

port du ſinus total au ſinus de la déclinaiſon du Soleil.

Pour ce qui eſt du milieu de l'Eclipſe, il arrive dans la projection ordinaire au point de la roulette *HK* (*Fig.* 2.) le plus près du point *A* : & la grandeur ſe connoît par la quantité de l'image du Soleil couverte par la Lune, en ſuppoſant le centre de l'image du Soleil au point *A*, & celui de la Lune au point de la roulette le plus proche du point *A*. Mais ſi l'on ſe repreſente les Eclipſes ſur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde, & qu'au lieu de ſuppoſer le centre de l'image du Soleil au point *E* (*Fig.* 5.) & le centre de l'image de la Lune ſur la cycloïde *LRM*, l'on réduiſe ces deux images à une ſeule qui ſera, comme j'ai dit, l'ellipſe *NOPQ* décrite autour du point *E*: comme tous les diametres de cette ellipſe repreſentent la ſomme des diametres apparents du Soleil & de la Lune, ſi par chaque point, comme *R* de la partie de la roulette *LRM* compriſe en dedans de l'ellipſe, l'on mene un diametre *ER* qui rencontre la circonference de l'ellipſe aux points *S*, *T*, & que l'on diviſe ce diametre en deux parties comme *SV*, *VT*, qui ſoient dans le rapport des diametres apparents du Soleil & de la Lune, en prenant le diametre du Soleil du côté où eſt le point *R*: alors la diſtance du point *R* au point *S* comparée avec le diametre *SV* du Soleil, fait connoître de combien le Soleil eſt éclipſé au point *R*: & par conſequent ſi l'on prend du centre *E* ſur les axes *NO*, *PQ*, les grandeurs *E* 1, *E* 2, *E* 3, *E* 4, qui ſoient au demi-axe dans le rapport de la ſomme des demi-diametres apparents du Soleil & de la Lune à leurs diffe-


Fig. 4.
O
d
T
q
i
f
k
S
Fig. 5.
C
A
X
H
E
2
P
3
I
G
T
S
H
M
I
X
Q
R
N
P
V
K
D

differences, & que ſur les grandeurs 12, 34, comme axes, l'on imagine une ellipſe ſemblable & concentrique à l'ellipſe *NOPQ*, puiſque tous les diametres menés à la grande ellipſe comme *TS*, ſeront toûjours retranchés proportionnellement par cette petite ellipſe : les parties de ces diametres comme *VS* ou *XS* compriſes entre les circonferences de ces ellipſes, repreſenteront toûjours le diametre apparent du Soleil pour les points comme *R* de la cycloïde, & par conſequent le milieu de l'Eclipſe arrivera au point *R* de la cycloïde, qui diviſera en deux parties *SR*, *RV*, dans le plus grand rapport poſſible la partie *SV* du diametre compriſe entre les circonferences de ces deux ellipſes.

Si le diametre du Soleil eût été plus grand que celui de la Lune, le diametre du Soleil auroit été repreſenté par *SX*: & dans ce cas il auroit toûjours fallu que le point *R* de la cycloïde qui repreſente le milieu de l'Eclipſe, diviſât dans le plus grand rapport poſſible la partie *SX* du diametre *ST* compriſe entre les circonferences des deux ellipſes : mais alors cette partie *SX* n'auroit pas été retranchée ſur les parties de ces deux ellipſes toutes deux du même côté du centre commun *E*, mais l'une d'un côté & l'autre de l'autre. Si les diametres du Soleil & de la Lune ſont égaux, il n'eſt pas beſoin de toutes ces conſiderations : car alors on n'a beſoin que de la grande ellipſe, & le milieu de l'Eclipſe arrive au point *R* de la cycloïde *LRM*, qui diviſe en deux parties dans le plus grand rapport poſſible le demi-diametre *ES* de cette ellipſe pris du côté du point *R*.

ESSAIS DE L'HISTOIRE

Des Rivieres & des Ruisseaux du Royaume qui roulent des Paillettes d'Or.

Avec des Observations sur la maniere dont on ramasse ces Paillettes; sur le Sable avec lequel elles sont mêlées; & sur leur Titre.

Par M. DE REAUMUR.

* LE Nouveau Monde a envoyé à l'Ancien l'Or & l'Argent avec tant de profusion, sur-tout peu après sa découverte, qu'il s'est fait regarder comme le Pays natal de ces métaux. Eblouïs par les richesses qui nous sont venuës du *Perou* & du *Mexique* nous avons presque oublié que le reste du Monde tiroit autrefois de ses Minieres de quoi fournir au commerce & au luxe. Celles de l'*Europe*, & en particulier celles de l'*Allemagne* & de *France* ont cependant été abondantes: c'est de quoi on trouve de solides preuves rassemblées dans le Traité d'*Agricola de veteribus & novis Metallis*. Malgré notre peu de goût à fouiller la terre, nous avons encore dans le Royaume quelques Mines d'Argent qui ne sont pas entierement abandonnées. Pour l'*Allemagne* il lui en reste plusieurs de ce métal & même d'Or qui sont travaillées avec succès. *Stahl*, habile Chimiste, veut qu'on mette quelques-unes de ses

* 27 Avril 1718.

ses contrées en parallele avec les plus fecondes des *Indes* en ce genre de production; il se fâche même tout de bon contre qui le refuse. Il traite assez durement ceux des Peuples voisins de l'*Allemagne*, à qui il ne semble pas croyable qu'on ait tiré de ses Minieres depuis quatre cens ans quarante mille millions d'Argent sans les tonnes d'Or. Ceux qui auront peine à se rendre aux preuves de cet Auteur, seront apparemment encore moins disposés à s'en rapporter à l'autorité des Poëtes. Les épithetes d'*Auriferes* qu'ils ont données à plusieurs Rivieres, & même à quelques-unes du Royaume, sont prises communément pour des presens de leur imagination liberale. Nous avons pourtant en *France* des Rivieres qui les meritent ces riches épithetes; l'*Ariege* même en a pris son nom d'*Aurigera*, qu'elle porte à bon titre.

A la verité nos richesses en ce genre ne sont pas grandes; l'Or qu'on ramasse à present dans nos Rivieres suffit à peine pour faire vivre, pendant quelques mois, les Paysans qui s'occupent à ce travail; mais au moins en donnent-elles assez pour fournir à la curiosité des Physiciens, & peut-être pour les engager à l'espece de recherche à laquelle on applaudiroit le plus, & dans laquelle on aimeroit mieux les suivre.

1°. Le *Rhin* tient un des premiers rangs parmi les Fleuves qui roulent des paillettes d'Or avec leur sable; c'est un de ceux où l'on en ramasse le plus. Ce n'est pas, comme nous le verrons dans la suite, qu'elles y soient plus abondantes & plus grosses que dans quelques autres Rivieres du Royaume, mais le *Rhin*

 tient

tient à ce Pays laborieux où l'on est attentif à profiter des productions minerales, & où la Metallurgie est poussée plus loin que dans le reste de l'*Europe*. On trouve des paillettes d'Or parmi le sable de ce Fleuve depuis *Strasbourg* jusques à *Philisbourg*. Elles sont plus rares entre *Strasbourg* & *Brisac*; le *Rhin* y est plus rapide; il entraîne plus loin une grande partie de son Or : où il en dépose davantage, c'est entre le *Fort Loüis* & *Germesheim*. Le droit de faire la recolte de ces paillettes appartient aux Seigneurs sur les Terres de qui il passe. Le Magistrat de *Strasbourg* l'a sur près de deux lieuës du cours de ce Fleuve; il l'afferme, à condition que ceux qui y auront ramassé l'Or le lui apporteront à 16 livres l'once, qu'il vend ensuite aux Orfevres sur un plus haut pied. A vrai dire, s'il afferme ce droit, c'est plus pour se le conserver que pour le profit qu'il en retire. Je ne sai si je dois dire à quel point nous sommes pauvres, quand je semble étaler nos richesses. Il ne revient pas au Magistrat de *Strasbourg* plus de 4 à 5 onces d'Or par an : il n'est pas bien sûr aussi que tout celui qui est ramassé lui soit porté fidellement. M. l'Evêque de *Strasbourg*, le Comte d'*Hanau* & divers autres Seigneurs afferment aussi le même droit chacun sur leurs Terres à d'autres conditions. Les Ouvriers qui s'occupent à chercher ces paillettes gagnent communément 30 à 40 sols par jour; le temps de ceux des Mines du *Perou* n'est pas payé si cher à proportion : il est dommage que nos Ouvriers ne puissent être qu'en petit nombre, & qu'ils ne travaillent que pendant une petite partie de l'année.

2°. Le

2°. Le *Rhône* roule aussi dans le Pays de *Gex* assez de paillettes d'Or avec son sable, pour occuper pendant l'Hiver quelques Paysans, à qui les journées valent à peu près depuis 12 jusques à 20 sols. Ils s'attachent principalement à lever de grosses pierres, ils enlevent le sable qui les environne, & c'est de ce sable qu'ils tirent les paillettes. On est incertain si le *Rhône* entraîne ces paillettes de son propre fond, ou si la Riviere d'*Arve* ne les lui apporte point avec ses eaux, car on ne les trouve que depuis l'embouchure de cette Riviere jusqu'à cinq lieuës au dessous: au moins paroît-il sûr qu'il ne les amene point d'auprès de sa source, il les déposeroit dans près de 22 lieuës de trajet qu'il fait au travers du Lac de *Genève*.

3°. La Riviere appellée *le Doux* ne merite pas d'entrer en parallele avec les Fleuves précedents; elle passe dans la *Franche-Comté*; son sable se trouve parsemé de paillettes d'Or, mais elles y sont assez rares: il n'y a eu encore jusques ici que la curiosité qui les y ait fait chercher.

4°. Mais une Riviere qui, quoi-que petite, ne le cede ni au *Rhin* ni au *Rhône* sur la quantité de ses paillettes d'Or, c'est celle de *Ceze*, qui tire son origine d'auprès de *Villefort* dans les *Sevenes*. Dans plusieurs lieuës de son cours on trouve par tout à peu près également des paillettes, communément beaucoup plus grandes que celles du *Rhin* & du *Rhône*; souvent aussi elles payent mieux le temps de ceux qui les cherchent; il y a des jours heureux qui leur valent plus d'une pistole, mais ils sont achetés par d'autres qui ne leur produisent presque rien.

5°. La

5°. La Riviere du *Gardon*, qui comme celle de *Ceze* vient des Montagnes des *Sevenes*, entraîne auſſi des paillettes d'Or à peu-près de même grandeur, & en auſſi grand nombre.

6°. Nous n'oublierons pas de mettre l'*Ariege* dans notre liſte ; ſon nom avertit qu'elle y merite place : on lui trouve des paillettes d'Or dans le Pays de *Foix* ; mais où elle eſt le plus riche, c'eſt aux environs de *Pamiers* ; & c'eſt là auſſi qu'elle paye le mieux le temps de ceux qui cherchent les grains d'Or. La même Riviere en roule auſſi dans l'Evêché de *Mirepoix*.

7°. On fait tous les ans dans la *Garonne* à quelques lieuës de *Toulouſe*, une petite recolte de paillettes d'Or, mais il y a lieu de croire qu'elle en tient la plus grande partie de l'*Ariege*, car ce n'eſt guere qu'au deſſous du confluent de cette derniere Riviere qu'on les cherche.

8°. & 9°. Peut être que l'*Ariege* elle-même reçoit d'ailleurs une grande partie de ſon Or ; du moins eſt-il ſûr qu'on en trouve en divers petits Ruiſſeaux qui la groſſiſſent de leurs eaux ; on ramaſſe même des paillettes ſurtout dans deux de ces Ruiſſeaux ; ſavoir, celui du *Ferriet* & celui du *Benagues*. Ils viennent l'un & l'autre de hauteurs qu'on a à ſa gauche, quand on deſcend de *Varilhere* à *Pamiers*.

10°. Le *Salat*, petite Riviere, dont la ſource comme celle de l'*Ariege* eſt dans les Pirenées, & qui a ſon cours dans le Comté de *Couſerans*, Generalité de *Pau* ; le *Salat*, dis-je, roule aſſez de paillettes d'Or pour occuper pendant quelques temps de l'année les Payſans d'autour de *Saint-Girons* à les ramaſſer.

Nous

Nous pouvons donc déja compter dans le Royaume dix Rivieres ou Ruisseaux qui roulent des paillettes d'Or dont on fait des recoltes, qui à la verité ne sont pas bien considerables. Il vaudroit mieux l'emporter sur les autres Pays par la quantité de la matiere que par le nombre des endroits où on la trouve. Mais il semble du moins que nous l'emportons par ce dernier côté; il est peu de Pays de l'étenduë de la *France*, où il y ait autant de Rivieres *auriferes*, & c'est un avantage qu'elle a eu de tout temps, & qui a été plus connu autrefois. *Diodore de Sicile* nous apprend que la Nature lui a donné par privilege l'Or sans le lui faire chercher par l'art & par le travail, qu'il est mêlé avec le sable des Rivieres, que les Gaulois savoient laver ces sables & en tirer l'Or, le fondre, & qu'ils en faisoient des Anneaux, des Bracelets, des Ceintures, &c. *Galliam omnem sine Argento* (dit-il) *sed aurum ei à natura datum sine arte & sine labore, propter arenas mixtas auro, quas Flumina extra ripas diffluentia Montesque longo circuitu per Montes ejiciunt in finitimos agros, quas sciunt lavare & fundere, unde homines & fœminæ solent sibi Annulos, Zonas & Armillas conficere.*

Au reste nous ne grossirons point nôtre liste des Rivieres auriferes indiquées par divers Auteurs; nous n'y ajoûterons point le *Tarne* sur l'autorité d'*Ausone*; nous n'y placerons point non plus la petite Riviere de *Giers* qui prend sa source sur le Mont *Pila*, quelque positif & quelque détaillé que soit ce que nous dit *Duchoul* de la maniere dont on y ramasse l'Or; quoi-qu'en ait dit *Papire Masson*, nous n'y mettrons pas non plus la Riviere de *Chenevalet*

nevalet qui paſſe en *Foreſt*; tout ce qu'on rapporte du *Lot* & des *Gaves* du *Bearn* ne nous ſuffit pas auſſi pour que nous leur donnions le nom d'*Auriferes*; peut-être que ces Rivieres rendront dans la ſuite plus complette une Hiſtoire dont nous ne donnons qu'un Eſſai. C'eſt même dans la vûë de nous mieux inſtruire de ce que nous avons ſur cette matiere, que nous l'avons hazardé, cet Eſſai, tout imparfait qu'il eſt. Nous avons crû que nous réveillerions l'attention ſur une matiere à laquelle elle ſe prête volontiers. Mais nous nous ſommes propoſés de ne mettre au rang des Rivieres auriferes que celles qui le ſont veritablement. Telle l'a pû être autrefois qui ne l'eſt plus aujourd'hui, que celles dont nous avons examiné le Sable & l'Or, & celles ſur leſquelles nous avons au moins des temoignages irreprochables. Malgré l'éloignement, ce ſont des faits qui deviennent aiſés à éclaircir, par la protection que Son Alteſſe Royale Monſeigneur le Duc d'*Orleans* donne aux Sciences, & en particulier à celles qui ont un rapport plus direct au bien public, & qui font l'objet de l'Academie. Il envoye lui-même à Mrs. les Intendants les Memoires que nous dreſſons; il les charge d'apporter toute leur attention à y ſatisfaire. Pour être le premier inſtruit des ſoins qu'ils ont pris, il veut qu'ils lui adreſſent à lui-même les éclairciſſemens & les materiaux qu'ils ont raſſemblés. Quelles précautions ne prend-on point pour ſatisfaire à des yeux ſi éclairés? C'eſt pour executer des ordres ſi reſpectables que Mrs. de *Bâville*, d'*Angervilliers*, de *la Briffe* & *Dandrezel*, bien intentionnés naturellement pour les Sciences, nous

ont fait ramasser avec tous les soins possibles le Sable & les Paillettes du *Rhin*, du *Rhône*, des Rivieres de *Ceze*, du *Gardon* & de l'*Ariege*, qui passent dans leurs Generalités, sur lesquelles nous avons fait les Observations que nous donnerons dans la suite de ce Memoire.

Afin pourtant que ceux qui voudront bien nous aider à découvrir jusques où vont nos richesses de ce genre, soient instruits des lieux & des temps les plus favorables à ces sortes de recherches, nous allons en dire un mot; après quoi nous expliquerons les differentes manieres dont on sépare dans le Royaume les petits grains d'Or du sable avec lequel ils sont mêlés; nous examinerons ensuite la nature des sables même, & en finissant nous dirons quel est le titre de l'Or qu'elles donnent.

Les Rivieres qui ont des paillettes d'Or, les ont sans doute apporté dans les endroits où on les trouve, elles n'y ont pas été produites. Si ce fait avoit besoin d'être prouvé, il le seroit quand nous examinerons leurs figures. Ce sont donc ou les Torrents & les Ruisseaux qui se rendent dans les Rivieres qui les enrichissent de l'Or qu'ils ont entraînés, ou les Rivieres elles-mêmes qui le détachent. Plus le cours de la Riviere est rapide, moins il est aisé aux paillettes de se précipiter; l'eau les roule jusqu'à ce qu'elles se soient engagées assez avant dans le sable pour resister à son effort. De-là vient en partie que tous les endroits du cours d'une Riviere n'en ont pas également; on en trouve plus qu'ailleurs où elles coulent avec moins de rapidité, où leur lit s'élargit; mais où elles en déposent davantage, c'est dans des especes d'ances où l'eau commence à per-

à perdre de sa viteſſe, & auprès des coudes où ſe change la direction de la Riviere. Les pierres qui ſe trouvent au fond des Rivieres ſont auſſi des digues capables de les arrêter. Nous avons déja averti que les Payſans qui cherchent l'Or du *Rhône*, ramaſſent ſoigneuſement le ſable qui eſt autour des pierres.

On ne fouille pas à une grande profondeur; les chercheurs des paillettes de l'*Ariege* vont au plus à deux pieds, mais le plus ſouvent ils n'enlevent le ſable que juſques à quatre doigts de ſa ſurface ſuperieure.

Le temps propre à cette recherche eſt celui où les eaux ſont baſſes. On prend alors plus commodément un ſable éloigné des bords. C'eſt parce que les eaux du *Rhône* ſont ordinairement baſſes en Hiver que les Payſans n'y vont guere chercher les paillettes que dans cette ſaiſon. Mais de tous les temps le plus favorable eſt celui où les eaux baſſes viennent peu après des debordemens. Les Rivieres & les Torrents agiſſent avec plus de force contre les Mines ſur leſquelles elles paſſent pendant que leurs eaux ſont groſſes, elles en détachent plus de parties, qu'on trouve moins enfoncées dans le ſable, ſi on les va ramaſſer peu après que les eaux ſe ſont retirées. Les Payſans des environs des Rivieres de *Ceze* & du *Gardon* ne manquent guere auſſi ces heureuſes circonſtances. La récolte des paillettes de l'*Ariege* a été plus petite l'an paſſé qu'à l'ordinaire, parce que ſes eaux ont toûjours été baſſes.

Les paillettes ſont ſouvent ſi petites, & en ſi petite quantité dans le ſable, qu'elles échapent aux yeux les plus clairvoyants & les plus atten-

attentifs. Mais il eſt ſouvent aiſé d'appercevoir des endroits où le ſable a une couleur noirâtre ou rougeâtre, & en general les endroits où il eſt d'une couleur un peu differente de celle qu'on lui voit ailleurs. Ce ſable noirâtre, ou ce ſable d'une couleur differente de celle du reſte, eſt toûjours celui à qui il faut s'attacher. S'il y a de l'Or, c'eſt-là qu'on le trouve, ou on l'y trouve plus abondamment qu'ailleurs.

Venons à preſent à la maniere dont on ſépare ces paillettes du ſable; c'eſt un ouvrage qui ne ſembleroit convenir qu'à ces Fourmis fabuleuſes des *Indes*, on n'oſeroit l'eſperer de l'adreſſe des hommes, ſi on ne ſavoit qu'elle en vient tous les jours à bout. Tel boiſſeau de ſable ne contient quelquefois que deux ou trois grains d'Or auſſi petits que la pointe d'un épingle: on les trouve pourtant ces deux ou trois grains; on les ſépare du reſte du ſable par une manœuvre très-ſimple, par de ſeules lotions réïterées. L'idée qu'on s'eſt faite des richeſſes du *Perou* fera peut-être regarder avec une eſpece de pitié nos amaſſeurs de paillettes, qui vont chercher ſi peu d'Or dans de ſi grands tas de ſable: on ne ſait point aſſez combien la Nature a été avare de ce metal dans tous les Pays. Le *Voyage de la Mer du Sud* de M. *Frezier*, Voyageur ſage & éclairé, imprimé depuis peu, eſt cependant bien propre à faire revenir de cette prévention. Il nous apprend qu'à *Copiago* au *Chily* le caxon des Mines les plus riches, c'eſt-à-dire, le poids de cinq milliers, ne donne qu'environ douze onces d'Or, & que l'on n'en tire que deux onces du caxon de celles qui ne payent que les frais du

tra-

travail. Chercher deux onces d'Or dans cinq milliers de matiere n'eſt pas un ouvrage ſi éloigné de celui de nos amaſſeurs de paillettes.

La principale partie de leur travail, comme nous l'avons dit, conſiſte en des lotions; c'eſt en lavant le ſable qu'ils en dégagent les paillettes: cette manipulation eſt preſque toûjours la baſe de la préparation des Mines, auſſi a-t-elle été décrite amplement par *Agricola*, *Erker* & les autres Metallurgiſtes; nous croyons cependant devoir rapporter les manieres de laver les ſables, uſitées en *France*. Elles entrent naturellement dans le projet de l'hiſtoire de nos Rivieres auriferes, & ceux à qui la lecture des Auteurs qui en parlent n'eſt pas familiere, y trouveront les principales particularités de ce travail.

Nous avons mis le *Rhin* à la tête de nôtre liſte, nous commencerons auſſi par la maniere dont on lave ſon ſable, & nous ajoûterons dans la ſuite en quoi les pratiques des autres endroits en different. Après que le laveur (c'eſt à preſent le nom de nôtre chercheur de paillettes) a choiſi un endroit au bord du Fleuve dont il a bon augure, il y établit ſes petites machines, qui ne demandent pas grand appareil. La principale piece eſt une planche longue d'environ cinq pieds, large d'un pied & demi, & épaiſſe de deux pouces, qui de chaque côté & à un de ſes bouts a un rebord d'un pouce & demi de haut ou à peu près. Il appuye le bout qui a un rebord à terre, & poſe l'autre ſur un treteau d'un pied & demi de hauteur. Sur cette planche inclinée il clouë legerement trois morceaux de gros drap; ils ont chacun une largeur égale à celle de la plan-

planche, & environ un pied de long. Il attache le premier assez près du bout superieur de la planche, le second à un pied du premier, & le troisiéme pareillement à un pied du second.

Il assujetit de plus sur le bout superieur de la planche une espece de corbeille faite de bois de Cornellier sauvage en maniere de claye; son fond est un oval dont la convexité est tournée vers le bout inferieur de la planche. Cette corbeille est le premier crible au travers duquel il va sacer son sable pour en séparer les pierres, les cailloux & le gravier.

Auprès de cette petite machine il forme un tas du sable de la Riviere; avec une pêle il en remplit la corbeille; avec une autre pêle il prend ensuite de l'eau, qui ne lui manque pas, il la jette dans la corbeille; l'eau délaye le sable, elle l'entraîne avec elle au travers du crible, dans lequel nôtre laveur continuë à verser de l'eau jusques-à ce qu'il n'y reste plus que celui qui est trop gros pour passer; il l'ôte, il remplit une seconde fois sa claye de sable, & continuë ainsi pendant quelque temps à sacer par le moyen de l'eau.

On peut distinguer les grains entraînés par l'eau en trois especes, si on les considere simplement par rapport à leur grosseur & à leur pesanteur. 1°. La terre, la poussiere, tout ce qui est extrêmement fin & leger est emporté par l'eau jusques au bas de la planche. 2°. Les plus gros grains poussés par l'eau & par leur pesanteur arrivent aussi jusques au bas de la planche; mais les paillettes sont si déliés, qu'on n'apprehende pas qu'elles soient mêlées avec ceux-ci. 3°. Enfin les grains fins, mais pesants, & qui n'ont pû comme la poussiere

être

être délayés par l'eau, rencontrent en descendant la surface de la planche, ils y sont arrêtés par les poils du drap; ce sont pour eux autant de petites digues disposées d'espace en espace, qu'ils n'ont pas la force de vaincre. C'est parmi les grains de cette derniere espece que se trouvent les paillettes d'Or, qui y sont encore confonduës avec un volume de sable qui surpasse considerablement le leur.

Après que la claye ou le crible a été rempli un certain nombre de fois, les morceaux de drap sont tout couverts de sable, & ne seroient plus en état d'en arrêter de nouveau: on les détache, on les lave dans une cuve pleine d'eau pour leur ôter le sable qu'ils ont retenu, qui a fait l'objet du travail précedent. Enfin on attache une seconde fois les morceaux de drap sur la planche, & on repete les manœuvres que nous avons rapportées jusqu'à ce qu'on ait amassé une certaine quantité du sable qui est retenu par le drap.

La façon de laver jusques ici a été grossiere; on lave avec plus de précaution le sable riche qu'on a rassemblé; on en met une partie dans un vase de bois, creux en maniere de nacelle, c'est la figure qu'a celui des laveurs du *Rhin*. Le laveur remplit d'eau cette nacelle, il la prend ensuite à deux mains, il l'agite plus legerement, mais d'une maniere assez semblable à celle dont on agite le van à bras pour vanner le bled; le but de ces deux manipulations est aussi le même; le vaneur se propose de faire venir en dessus les pailles & les grains les plus legers; nôtre laveur veut aussi amener le sable le plus leger au dessus de l'autre, il donne aux grains les plus pesants la faci-

facilité de descendre jusqu'au fond du vase. C'est ici, pour ainsi dire, une façon de vanner à l'eau. L'eau qui souleve les grains legers, qui les sépare des pesants, donne à ceux-ci le moyen de se dégager des autres, de glisser. Enfin quand une partie des grains legers a pris le dessus, on verse doucement l'eau, elle les entraîne. Au reste il est aisé de voir si ce sont les grains legers qui sont dessus, leur couleur est differente de celle des autres, & presque toûjours blanchâtre. Quand on a mis le vase dans une position inclinée, on distingue, depuis son fond jusques à ses bords, trois à quatre bandes de nuances differentes, qui montrent l'ordre des matieres de differente pesanteur.

Ce travail simple demande de l'adresse & beaucoup de patience. Ceux qui essayent les Mines le savent à merveille, car c'est de la sorte qu'ils séparent les parties metalliques, ou le *ramentum* des terres & sables.

A mesure qu'on repete cette operation de vanner, pour ainsi dire, à l'eau, on emporte du sable blanc & leger; celui qui reste paroît d'une couleur plus foncée, on commence à y appercevoir des brillants d'Or semés. Il y en a quelquefois dans les sables des Rivieres de *Ceze*, de l'*Ariege* & du *Gardon* d'assez gros pour être alors pris à la main.

Enfin quand, après des lotions réïterées, le sable qui vient en dessus paroît peu different de celui qui reste en dessous, ou en petite quantité, on cesse ce travail, & le sable est dans l'état où on le veut pour en retirer les paillettes.

Malgré tout ce qu'on a emporté de matiere inutile, ce qui en reste surpasse encore si considerablement la quantité des paillettes, qu'on peut au plus en appercevoir quelques-unes dis-

 persées

perſées par ci par-là, & ſur-tout lorſqu'elles ſont auſſi petites que celles du *Rhin* & du *Rhône*. On les ſepare pourtant aiſément en lavant, pour ainſi dire, le ſable, une derniere fois avec le Mercure. On fait ſécher & chauffer ce ſable, on y verſe du Mercure, on le petrit, même avec la main en quelques endroits, afin qu'il n'y ait pas un interſtice entre les grains de ſable qui ne ſoit parcouru par le Mercure; il ſe ſaiſit des paillettes qu'il rencontre; ce qui lui échape eſt une matiere inutile. On ſépare enfin par des lotions à l'eau le ſable inutile d'avec le Mercure.

On ſait aſſez de quelle maniere on enleve au Vif-argent l'Or dont il s'eſt chargé, qu'on le renferme dans un morceau de peau de Chamois, qu'on le preſſe enſuite pour l'obliger de paſſer au travers de la peau, qu'il paſſe ſeul & qu'il abandonne l'Or. L'Or qui reſte dans le Chamois eſt cependant encore imbibé de Mercure qu'on fait évaporer en le mettant ſur le feu dans un creuſet.

Les laveurs du ſable du *Rhône* ſe ſervent d'une planche comme les laveurs de celui du *Rhin*; mais leur uſage n'eſt point d'y attacher des morceaux de drap; ils entaillent dans cette planche, de quatre pouces en quatre pouces, des rigoles profondes de deux lignes & larges de quatre, paralleles aux bouts de la planche; le ſable fin s'arrête dans les rigoles comme dans les poils du drap.

Les laveurs des ſables des Rivieres de *Ceze* & du *Gardon* étendent ſur leur planche de petites couvertures; les uns les prennent de peau de Chevre, les autres de Crin, les autres de Laine. Les paillettes de ces Rivieres plus groſ-
ſes

ſes que celles du *Rhin*, demandent pour être arrêtées de plus hautes & plus fortes digues.

Dans quelques endroits où paſſent ces deux dernieres Rivieres, les Payſans ſont attentifs à obſerver les temps où elles groſſiſſent. Ils couvrent alors de peaux de Mouton les chauſſées des Moulins; ſi les eaux viennent à déborder, elles y dépoſent des paillettes: ces toiſons, moins riches apparemment que celles des *Argonautes*, auroient pû comme la leur devenir des toiſons d'Or, s'il l'eût plû aux Poëtes.

Les laveurs des ſables de l'*Ariege* n'ont point l'uſage de la planche inclinée; ils commencent & finiſſent leurs lotions dans des eſpeces de plats de bois, fort applatis vers les bords, & dont le fond eſt peu creux; ils les rempliſſent de ſable, & les agitent dans l'eau même de la Riviere.

On ne fait aucune récolte où l'on ne perde de la matiere qui en eſt l'objet, celle de nos grains d'Or ne ſe fait pas auſſi ſans perte. Si on ne lave avec beaucoup d'attention, les plus petites paillettes ſont entraînées avec le ſable; elles ſont mêmes quelquefois ſi minces, que toute l'adreſſe de l'ouvrier ne ſauroit aller juſques à les arrêter. On ſait que les feuilles des Batteurs d'Or nagent ſur l'eau. L'experience m'a même appris que placées au fond de l'eau elles s'élevent à ſa ſurface avec une viteſſe égale à celle des corps les plus legers. La Chaux d'Or de l'*Ariege* nous a encore fait voir l'Or dans un état où il ſurnage l'eau. Les paillettes ne ſont peut-être jamais ſi minces que les feuilles des Batteurs d'Or, ou que les petits grains de l'Or en chaux de l'*Ariege*, mais elles le peuvent être aſſez pour obéïr trop facilement aux mouvemens de l'eau.

 Il n'eſt

Il n'eſt pas ſûr d'ailleurs que nos laveurs retirent toûjours du ſable tout l'Or qu'ils y ont retenu : ils y verſent le Mercure avec auſſi peu de précaution qu'on le verſeroit ſur de l'Or moulu pour faire un amalgame. Il y a pourtant bien des circonſtances où le Mercure ne ſauroit mordre ſur l'Or ; que les ſurfaces de l'Or ſoient graſſes, en voilà aſſez pour arrêter ſon effet. Les *Indiens*, qui ne travaillent la plus grande partie de leurs Mines qu'avec le Vif-argent, prennent bien d'autres ſoins pour lui faire enlever le metal, malgré leſquels cependant l'Or & l'Argent lui échapent quelquefois. On en a nombre d'exemples cités par *Alphonſe Barba*, qui eſt pour les Mines des *Indes*, ce qu'eſt *Agricola* pour celles d'*Allemagne* ; il rapporte même des cas où le Mercure ſe réduit, dit-il, en eau, c'eſt-à-dire, où il eſt ſi diviſé, ſi diſſous, qu'on le perd lui-même. Je ne ſai ſi les *Indiens* mêmes ne perdent pas beaucoup d'Or pour menager trop le Mercure. M. *Frezier* nous apprend qu'ils répandent tantôt 10, tantôt 15 & tantôt 20 livres de Mercure ſur chaque demi caxon, ou 25 quintaux de matiere. Nous avons mis du Mercure dans la proportion de 1 à 125, qui eſt la plus grande des précedentes ſur du ſable de la Riviere du *Gardon*. Pour faciliter l'amalgame nous y avons ajoûté du Sel & du Vinaigre ; nous avons broyé le tout juſques à ce que les grains de Mercure ne fuſſent plus viſibles ; enfin pour ſuppléer à l'air chaud des *Indes*, auquel les caxons reſtent expoſés près de trois ſemaines, nous avons fait chauffer ce mêlange. Le Mercure en a retiré de l'Or, mais il n'a pas tout pris. Après l'avoir ſéparé du ſable,

ſable, nous avons jetté ſur ce même ſable une nouvelle doſe de Mercure double de la précedente, qui en a retiré à peu-près la même quantité d'Or.

Au reſte les laveurs n'entreprennent guere de laver une grande quantité de ſable avant d'avoir examiné ce qu'ils s'en peuvent promettre. Ils commencent par des eſſais, comme tous ceux qui entreprennent le travail des Mines; ils voyent à peu-près ſur quel pied leur temps ſera payé, par ce qu'ils retirent d'Or de diverſes petites portions de ſable priſes en differents endroits de la grêve. Ce ſont ces mêmes eſſais qui les déterminent à laver plûtôt le ſable d'un endroit que celui des environs.

Toutes les paillettes d'Or que nous avons obſervées ont des figures aſſez irrégulieres; elles ont pourtant cela de conſtant, qu'elles ſont de petites lames; je veux dire, qu'on ne ſe les doit pas repreſenter faites comme des grains de ſable; elles ont moins en épaiſſeur que dans les autres ſens. Il ſemble qu'elles étoient arrangées par couches, par feuilles dans la Mine; quelquefois elles paroiſſent elles-mêmes feuilletées quand on les obſerve avec la Loupe. On ne les doit pas imaginer non plus minces comme le ſont les feuilles des Batteurs d'Or, elles ont une épaiſſeur qui ſe laiſſe appercevoir, & capable de leur donner de la ſolidité. Leurs figures, malgré leurs irrégularités, tiennent toûjours de la ronde, leurs bords ſont auſſi arrondis; ce ſont des eſpeces de petits gâteaux; les frottemens ont abatu leurs angles; pendant que l'eau les entraîne, elles rencontrent un ſable qui les uſe.

Parmi celles des Rivieres de *Ceze* & du *Gardon* on en rencontre assez communément qui ont une ligne & demie de diametre, mais il y en a davantage qui n'ont qu'une ligne & même qu'une demi-ligne. Nous en avons de l'*Ariege* qui ont deux lignes dans le sens où elles sont le plus grandes ; les paillettes du *Rhin* sont beaucoup plus petites, & souvent les paillettes du *Rhône* m'ont parû plus petites encore que celles du *Rhin*; mais j'ai toûjours trouvé aux plus petites une figure approchante de celles des plus grosses.

On assûre pourtant qu'on a quelquefois ramassé dans le *Rhône* des paillettes grosses comme des grains de Millet & même comme des Lentilles ; les Allemands en citent tirées de leurs Rivieres grosses comme des Feves; mais ce ne sont, pour ainsi dire, que des miettes, si on les compare avec ces gros morceaux d'Or trouvés dans le *Perou* & le *Mexique*, & grossis peut-être encore par le recit des Voyageurs. Le Pere *Feuillée*, à qui on peut s'en fier, assûre avoir vû une pepite, c'est le nom qu'on donne à ces morceaux d'une grosseur extraordinaire, du poids de 66 marcs & quelques onces, dans le Cabinet d'*Antonio Portocarero*; on nous en fit voir une en 1716 à l'Academie, qui pesoit, à ce qu'on nous dit, 56 marcs. Sa figure approchoit de celle d'un cœur. Elle appartenoit à Dom *Juan de Mur* ci-devant Corregidor d'*Arica*. M. *Frezier* a fait mention de cette pepite dans son Voyage. Il en cite aussi une autre de 64 marcs qui fut achetée par le Comte de *la Moncloa*, Viceroi du *Perou*, pour en faire present au Roi d'*Espagne*. Mais ces pepites paroissent extraordi-

naires

naires aux habitans des *Indes* comme à nous. Ce sont des morceaux de Mines entiers qui sont détachés ou découverts par des torrents rapides, & nous ne savons pas quelle est la grosseur des morceaux d'Or qui fournissent depuis si long-temps nos Rivieres de paillettes. Nous verrions peut-être des pepites chez nous, si un coup brusque, un torrent extraordinaire détachoit à la fois ce qui n'est enlevé que par parcelles en plusieurs années. La Nature travaille dans de grands laboratoires; elle ne fait guere dans le même endroit pour peu de matiere.

Il y a des endroits où l'Or des Rivieres est attaché à des fragments de pierres; *Fabricius* en cite, & cela arrive lorsque les veines de la Mine ne sont que des filets minces étroitement unis à la pierre. Le même coup arrache avec la feuille d'Or la pierre à qui elle est adherante. Mais il semble que l'Or est en masses assez grosses dans les endroits d'où il est détaché en pures paillettes.

Le sable avec lequel ces paillettes sont mêlées est lui-même une espece de richesse, mais qui ne peut toucher que les seuls observateurs de la Nature. Les laveurs le jettent comme inutile. Nous en distinguerons de trois sortes en les distinguant par rapport à leurs couleurs; savoir, un sable blanc, un sable rougeâtre, & un sable noir. Le blanc est celui qui est emporté par les premieres lotions; observé au Microscope, il paroît composé de cristaux pareils à ceux des sables les plus communs, aussi n'est-il qu'un sable ordinaire.

Mais le sable rougeâtre, vû au Microscope, & même à la Loupe, offre le plus joli

ſpectacle du monde; c'eſt un amas de toutes les Pierres tranſparentes & colorées connuës dans la Joüallerie. Il n'eſt que Rubis, Saphirs, Emeraudes, Jacinthes, &c. Les pierres qui y ſont les plus communes ſont celles dont les nuances tiennent depuis la couleur du Rubis balais juſques à celles de toutes ſortes de Jacinthes. De-là vient que la couleur de ce ſable eſt rougeâtre pour la vûë ſimple. Les Saphirs, Topaſes, Emeraudes y ſont plus rares, quoi-qu'on y en découvre de très-belles-couleurs.

Pour le ſable noir il eſt preſque tout de Fer, & auſſi attirable par le Couteau aimanté que la limaille même de Fer. Il y a beaucoup plus de ce ſable noir parmi celui du *Rhône* que parmi celui du *Rhin.* J'ai tiré du premier avec le Couteau aimanté près du tiers en Fer: ce qui me fait penſer que les laveurs ſe ſerviroient utilement de lames de Fer aimantées pour dégager leurs paillettes d'une partie conſiderable de la matiere inutile. Ce travail iroit même plus vîte que celui des dernieres lotions, mais il faudroit qu'ils euſſent ſoin de laiſſer ſécher le ſable avant de lui preſenter leurs lames, autrement la rouille les pourroit gâter.

Il reſte pourtant du ſable noir ſur lequel le Couteau aimanté n'a point de priſe, & qui apparemment n'eſt point du Fer, car après avoir été expoſé au feu pendant quelque temps, il n'en devient pas plus attirable; la peſanteur de ce ſable ſemble cependant prouver qu'il eſt metallique, mais comme il y en a peu de celui-ci mêlé avec beaucoup de ſable rouge, il n'eſt pas aiſé d'en faire l'eſſai.

Le

Le ſable rouge, ou ce ſable qui n'eſt qu'un amas de petits grains de differentes & vives couleurs, eſt auſſi d'une peſanteur approchante de celle des ſables metalliques, puiſque par les lotions il ne peut être ſéparé des grains de Fer, quoi-que la groſſeur de ſes grains ne ſurpaſſe guere celle des leurs, il tient auſſi apparemment des parties metalliques.

Les veines des Mines ſont ordinairement entourées de pierres tranſparentes comme les Criſtaux, mais plus tendres. On les appelle *fluors*, parce qu'elles fondent aiſément au feu, & ſervent de fondant aux Mines. Il y en a de differentes couleurs. Ne pourroit-on point prendre nos grains de ſable pour des fragmens de ces pierres?

Je ſerois cependant aſſez diſpoſé à regarder ces grains de ſable comme des pierres colorées, mais de la dureté de celles que le Royaume peut fournir, & cela fondé ſur l'obſervation ſuivante. On trouve au *Puy en Velay* des Pierres de differentes couleurs, & de quelque valeur dans la Joüallerie quand elles ſont groſſes. Ces Pierres ſe ramaſſent dans un Ruiſſeau appellé *Peroullìou* dont on lave le ſable. Le ſable lavé avec lequel ces Pierres ſont mêlées ne differe de celui où l'on trouve les paillettes qu'autant que le gravier differe du ſable commun. J'ai vû des Pierres de toutes ſortes de couleurs parmi ce gros ſable, mais les Jacinthes y dominent comme dans nôtre ſable fin. Enfin ce qui acheve la parité, c'eſt que ces Pierres ſont mêlées avec un ſable noir, ou qui nous a été envoyé pour tel, & lorſque nous l'avons examiné au Couteau aimanté, nous avons vû que ce Couteau en attiroit auſ-

si aisément les grains, quoi-que gros quelquefois comme des Pois, que ceux de Fer pur.

Les grains du sable du *Rhin* ont des couleurs plus foncées que ceux du sable du *Rhône*; ceux-ci n'ont souvent qu'une legere teinte de couleur de chair comme les Rubis balais les moins colorés; on y voit pourtant aussi des Topases, des Emeraudes, &c.

Il n'est pas necessaire de faire remarquer pourquoi nous avons donné le sable noir & le sable de couleur differente du sable commun pour des indices des endroits où il est le plus avantageux de chercher les paillettes. Ce n'est pas qu'elles s'y trouvent necessairement mêlées, mais si la Riviere en a entraîné, elle doit les avoir déposé avec les autres grains pesants. Outre ces trois especes de sable on en trouve une quatriéme dans quelques Rivieres, qui souvent a flaté les chercheurs de grains d'Or d'une trompeuse esperance. Cette espece de sable est commune dans la Riviere du *Gardon*; c'est un amas de paillettes talceuses, dont la couleur a tout l'éclat du plus bel Or. Loin de la perdre au feu cette couleur, elle s'y rehausse; le feu la donne même à celles qui n'en ont point. Il y a au *Vigean*, vers le *haut Poitou*, une Mine qui fit bruit il y a plusieurs années, & cela principalement sur l'apparence de ces paillettes trompeuses. La matiere de la Mine est noire & très-dure. Si on la met au feu, elle devient parsemée de brillants d'Or, & qu'on prit aussi pour tels, parce que le feu donne la couleur de l'Or aux parties talceuses dont elle est remplie.

Sans en venir à des essais on peut pourtant distinguer d'une maniere assez sûre les paillet-

tes

tes talceuses des pailletes d'Or des Rivieres; il n'y a qu'à les observer à la Loupe. Nous avons fait remarquer que les paillettes d'Or ont leurs bords arrondis; on n'en voit jamais de pareils aux paillettes talceuses. Le frottement les peut casser, mais il ne peut les polir ni les applanir, desorte que leurs bords sont toûjours aigus ou raboteux; c'est une proprieté des Talcs.

Il est singulier que quoi-que l'Or soit le plus rare des metaux, les Rivieres qui en roulent des grains soient plus communes que celles qui en roulent de tout autre metal, si on excepte le Fer, qui est si abondant dans l'*Europe*, & sur-tout dans le Royaume, qu'on en rencontre par-tout; mais on voit très-peu de Rivieres qui entraînent des paillettes d'Argent, comme l'a fort bien remarqué *Charleton* dans son *Onomasticon*, pag. 250. *George Fabricius* prétend aussi qu'elles sont très-rares, & qu'il n'y en a aucune en *Allemagne*: il y a même des Metallurgistes qui doutent qu'il y en ait. On trouve aussi peu de Rivieres qui donnent du Plomb, de l'Etain ou du Cuivre purs. Il est vrai qu'il est plus ordinaire à l'Or de se trouver pur dans sa Miniere qu'à la plûpart des autres métaux: mais il resteroit à expliquer pourquoi il est plus ordinaire à l'Or d'y être pur. Nous pourrions pourtant dire qu'y étant une fois formé, il peut s'y conserver plus long-temps & dans tous les endroits où il est emporté, parce qu'il n'est pas sujet à autant d'alterations que les autres métaux; d'ailleurs étant plus doux que l'Argent & le Cuivre, il est plus aisément détaché par les courants.

Quand nous disons qu'on trouve de l'Or pur dans les Minieres, nous voulons seulement dire qu'on y en trouve qui paroît Or, & qui est malléable. Nous ne prétendons pas qu'il y en ait sans aucun mêlange d'autres parties métalliques ou minerales: l'art même ne peut pas s'assûrer de l'amener à ce point ni par le départ ni par l'Antimoine; il est presque toûjours allié avec du Cuivre ou avec de l'Argent, & le plus souvent avec l'un & l'autre. Nous avons essayé celui de nos Rivieres dont nous avons pû recouvrer suffisamment, & nous avons trouvé que l'Or de la Riviere de *Ceze* a 18 karats 8 grains, c'est-à-dire, qu'avant d'avoir été affiné, il contient près d'un quart de son poids en Cuivre ou en Argent. Celui du *Rhône* ne contient qu'un sixiéme de ces matieres étrangeres, il est à 20 karats. L'Or du *Rhin* est encore plus pur, il est à 21 karats & $\frac{1}{4}$. Enfin celui de l'*Ariege* est le plus pur de ceux que nous avons essayé, il est à 22 karats & $\frac{1}{4}$.

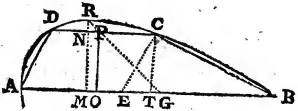
Nous n'avons garde de donner ces essais comme des regles constantes des titres des Ors de ces differentes Rivieres, nous voulons au plus qu'on en concluë que celui des unes est plus pur que celui des autres. Les titres au reste varient dans un même morceau d'Or; la pepite de 56 marcs que nous avons vû à l'Academie étoit à un endroit à 23 karats $\frac{1}{2}$, à un autre endroit à 23, & à un autre à 22. Celle de 63 marcs du Pere *Feuillée* étoit à sa partie superieure de 22 karats 2 grains, un peu plus bas à 21 karats $\frac{1}{2}$ grain, à deux pouces de sa partie inferieure elle n'étoit qu'à 17 karats $\frac{1}{2}$. Il n'est pas bien sûr que celle que l'on nom-

nomme partie ſuperieure le fût, lorſque la pepite étoit en terre. Au reſte je ne vois pas pourquoi quelques Auteurs s'embaraſſent à expliquer ce fait, il n'a rien que ce qui eſt commun à bien des morceaux de Mine d'être plus riche dans un endroit qu'en l'autre, comme la Mine elle-même l'eſt inégalement, & le ſingulier ſeroit s'il en étoit autrement.

Nous avons auſſi eſſayé ſéparément diverſes paillettes ou grains des mêmes Rivieres, autant exactement que leur peu de peſanteur le pouvoit permettre, c'eſt-à-dire, à la ſeule pierre de touche. Ce n'eſt pas un eſſai propre à en bien déterminer le titre, mais il a été ſuffiſant pour nous faire voir que differentes paillettes de la même Riviere en avoient un different.

PROBLEME.

Par M. SAURIN.



SOIT *ABCD* un quadrilatere tel 1°. que ſes côtés *AB*, *BC*, *CD*, *DA*, ſoient en

E 7 pro-

* 9 Fevrier 1718.

progreſſion geometrique; 2°. que le premier & le plus grand AB ſoit parallele au troiſiéme CD; 3°. que ſon aire ſoit de 24 pouces; 4°. que celle de la parabole $ADRCB$ circonſcrite à ce quadrilatere, & terminée par ſon côté AB ſoit de 27 pouces. Cela poſé, on demande la valeur de chacun des côtés du quadrilatere.

SOLUTION.

Par les points G & P qui diviſent également en deux les lignes paralleles AB, DC, on menera la droite GP qu'on prolongera juſqu'à ce qu'elle rencontre en R la parabole $ADRCB$; ainſi GR ſera un diametre de cette parabole, & les droites AB, DC feront des appliquées à ce diametre. Des points C, P, R, on menera CE parallele à DA, & CT, PO, RM, perpendiculaires à AB; enſuite nommant AB, y; CD, z. CT ou PO, p; on aura par la proprieté de la parabole l'analogie ſuivante.

$AB^2 - DC^2$ $(yy-zz)$. AB^2 (yy) :: GP. GR :: PO (p). $MR = \frac{pyy}{yy-zz}$; ce qui donnera cette égalité; $\frac{2}{3}$ $AB \times MR \left(\frac{2py3}{3yy-3zz}\right) =$ aire parabolique $ADRCB = 27$ pouces (par hyp.)

Le trapeze $ABCD$ fournira cette autre égalité qu'on voit en Q; Q... $\frac{1}{2} AB + \frac{1}{2} DC \times CT$ $(\frac{1}{2}py + \frac{1}{2}pz) = ABCD = 24$ pouces (par hyp.) Cette égalité étant comparée avec la précedente, donnera cette analogie $\frac{1}{2}py$ +

$+\frac{1}{2}pZ.\ \frac{2py3}{3yy-3zz}::24.27$; d'où on tirera aiſément l'égalité qui eſt en P.

$P\ldots 5y^3-27zyy+27zzy+27z^3=0$; cette égalité étant diviſée par $5y+3z$, ſe reſout en celle-ci, $yy-6zy+9zz=0$, qui donne $y-3z=0$; & par conſequent on a l'égalité $R\ldots z=\frac{1}{3}y$. Or la premiere condition du problême fournit les égalités S, T; ſavoir,

$S\ldots BC=\sqrt{yz}=\sqrt{\frac{1}{3}yy}$; $T\ldots DA$ ou $CE=\sqrt{\frac{z_3}{y}}=\sqrt{\frac{1}{27}yy}$; & les lignes paralleles DA, CE, donnent $EB=y-z=\frac{2}{3}y$; on aura donc les valeurs en y des trois côtés du triangle EBC par le moyen deſquelles cherchant celle de la perpendiculaire CT (P), on trouvera $p=\frac{1}{9}y\sqrt[2]{2}$. Car ſi les trois côtés du triangle EBC ſont nommés a, b, c; on ſait que la valeur de la perpendiculaire CT qui tombe ſur le côté a ſera

$$\frac{1}{2a}\times\sqrt{2a^2b^2+2a^2c^2b^2+2b^2c^2-a^4-b^4-c^4};$$

mais on a

$$2a^2b^2=\frac{8}{9}yy\times\frac{1}{3}yy=\frac{8}{27}y^4=\frac{8\times 27y^4}{27\times 27}=\frac{216}{729}y^4$$

$$2a^2c^2=\frac{8}{9}yy\times\frac{1}{27}yy=\frac{8\times 3}{27\times 27}y^4=\frac{24}{729}y^4$$

$$2b^2c^2=\frac{2}{3}yy\times\frac{1}{27}yy=\frac{2\times 9}{27\times 27}y^4=\frac{18}{729}y^4$$

$$a^4=\frac{16}{81}y^4=\frac{9\times 16}{9\times 81}y^4=\frac{144}{729}y^4$$

b^4.

$b^4 = \frac{1}{9} y^4 = \frac{1 \times 81}{9 \times 81} y^4 = \frac{81}{729} y^4$

$c^4 = \frac{1}{729} y^4.$

On a donc $\sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4}$ $= \sqrt{\frac{216 + 24 + 18 - 144 - 81 - 1}{729}} y^4 = \sqrt{\frac{32}{729}} y^4$;

& divisant par $2a = \frac{4}{3} y$, on a

$\frac{1}{2a} \times \sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4} =$

$= \frac{1}{\frac{4}{3}y} \times \sqrt{\frac{32}{729} y^4} = \frac{3}{4y} \times \frac{4}{27} yy \sqrt{2} = \frac{3}{27} y \sqrt{2} =$

$= \frac{1}{9} \sqrt{2} = p.$

En substituant cette valeur à la place de p dans l'égalité $Q \ldots \frac{1}{2} py + \frac{1}{2} pz = 24$, il viendra $\frac{1}{18} yy \sqrt{2} + \frac{1}{18} yz \sqrt{2} = 24$, & mettant pour z sa valeur $\frac{1}{3} y$, on a $\frac{1}{18} yy \sqrt{2} + \frac{1}{18 \times 3}$ $yy \sqrt{2} = 24$, ou $\frac{4}{54} yy \sqrt{2} = 24$, ou $yy \sqrt{2}$ $= \frac{24 \times 54}{4} = 324$, & $yy = \frac{324}{\sqrt{2}}$; & $y^4 = \frac{324 \times 324}{2}$ $= 162 \times 324 = 52488 = 8 \times 6561 = 8 \times 81$ $\times 81 = 8 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9$; donc $y^4 = 8 \times 9^4$, donc $y = 9 \sqrt[4]{8}$.

En mettant cette valeur de y dans les égalités R, S, T, on trouvera celles-ci,

$$BC\ (\sqrt{yz}) = 3 \sqrt[4]{72}$$

$$CD\ (z) = 3 \sqrt[4]{8}$$

$$DA \left(\sqrt{\frac{z^3}{y}}\right) = \sqrt[4]{72}.$$

On voit que ces valeurs sont en progression

ſion geometrique, ainſi qu'il eſt requis par le problême.

Il eſt à remarquer que dans le cas propoſé & reſolu, les trois ſegmens paraboliques, qui joints au quadrilatere $ABCDA$, forment l'aire parabolique $ADRCB$, ſont égaux entr'eux, & valent chacun un pouce ; on ſait que les deux qui ſont entre les paralleles AB, CD, doivent être égaux ; & comme les trois enſemble valent trois pouces, ſi le ſegment $CRDC$ ſe trouve être d'un pouce, il ſera démontré que les autres deux ſont auſſi chacun d'un pouce, & par conſequent qu'ils ſont tous trois égaux entr'eux. Voici comment l'on trouve que le ſegment $CRDC$ eſt d'un pouce.

On a $RM = \frac{pyy}{yy - zz} = \frac{pyy}{yy - \frac{1}{9}yy}$ (en mettant pour zz ſa valeur $\frac{1}{9}yy$) ; on a donc $RM = \frac{9}{8}p$, & $RN = RM\ (\frac{9}{8}p) - NM\ (p) = \frac{1}{8}p = \frac{1}{8} \times \frac{1}{9} y\sqrt{2}$ (en mettant pour p ſa valeur $\frac{1}{9}y\sqrt{2}$) ; mais l'aire du petit ſegment $CRDC = \frac{2}{3} CD \times RN = \frac{2}{9}y \times \frac{1}{8 \times 9} y\sqrt{2} = \frac{2}{9}yy \times \frac{1}{72}\sqrt{2} = yy \times \frac{1}{9 \times 36}\sqrt{2} = yy \times \frac{1}{324}\sqrt{2} ; = 162\sqrt{2} \times \frac{1}{324}\sqrt{2}$ (en mettant pour yy ſa valeur $81\sqrt{8}$, ou $162\sqrt{2}$) $= 324 \times \frac{1}{324} = 1$. L'aire du petit ſegment $CRDC$ eſt donc d'un pouce, & par conſequent les deux autres ſont auſſi chacun d'un pouce.

DES-

DESCRIPTION DE L'INDIGOTIER.

Par M. MARCHANT.

* COMME l'Indigotier eſt une Plante qui rarement porte des Fleurs & des Graines dans ce Pays-ci, & que l'année derniere nous l'avons vûë croître dans ſa perfection; j'en rapporterai ici la deſcription, & les remarques que nous avons faites ſur les caracteres generiques de cette Plante.

Son port repreſente une maniere de ſous-Arbriſſeau de figure pyramidale, garni de branches depuis le bas juſques vers ſon extremité, revêtuës de pluſieurs côtes feuillées, plus ou moins chargées de feuilles, ſuivant que ces côtes ſont ſituées ſur la Plante.

Sa racine eſt groſſe de trois à quatre lignes de diametre, longue de plus d'un pied, dure, coriace & cordée, ondoyante, garnie de pluſieurs groſſes fibres étenduës çà & là, & un peu cheveluës, couverte d'une écorce blanchâtre, charnuë, qu'on peut facilement dépouiller de deſſus la partie interne dans toute ſa longueur. Cette ſubſtance charnuë étant goutée, a une ſaveur acre & amere; le corps ſolide a moins de ſaveur, & toute la racine a une legere odeur tirant ſur celle du Perſil.

De cette racine s'éleve immediatement une ſeule tige, haute d'environ deux pieds ou davantage,

* 30 Mars 1718.

vantage, de la grosseur de la racine, droite, un peu ondoyante de nœud en nœud, dure & presque ligneuse, couverte d'une écorce legerement gercée & rayée de fibres, de couleur gris-cendré vers le bas, verte dans le milieu, rougeâtre à l'extremité, & sans apparence de moëlle en dedans.

Cette tige est souvent branchuë depuis sa naissance jusques aux deux tiers de sa hauteur ou plus, & les plus longues branches sont ordinairement situées vers le bas de la tige. Les branches & les épics de fleurs que porte cette Plante sortent pour l'ordinaire de l'aisselle d'une côte feuillée, qui à sa naissance forme une petite éminence en maniere de nœud, & chaque côte, selon sa longueur, est garnie depuis cinq jusques à onze feuilles rangées par pair, à la reserve de celle qui termine la côte, laquelle feuille est unique, & souvent la plus petite de toutes celles qui ornent la côte.

Les plus grandes de ces feuilles sont situées depuis le commencement jusques vers le milieu de la côte; elles ont près d'un pouce de long sur cinq à six lignes de large, & entre les petites il s'en trouve qui n'ont que le tiers de la grandeur des précedentes. Elles sont toutes de figure ovale, lisses, douces au toucher & charnuës. Leur couleur est verd foncé en dessus, plus pâle ou blanchâtre en dessous, sillonnées, ou quelquefois un peu pliées en goutiere en dessus, & attachées par une queuë fort courte, qui en se plongeant le long de la feuille, y distribuë plusieurs fibres laterales peu apparentes.

Depuis environ le tiers de la hauteur de la tige jusques vers l'extremité, il sort de l'aissel-

le

le des côtes des épics de fleurs longs de trois pouces, chargés de douze à quinze fleurs, alternativement rangées autour de l'épi. Chaque fleur commence à paroître sous la forme d'un petit bouton ovale de couleur verdâtre, d'où sort par la suite une fleur (*A*) qui étant ouverte & étenduë, a quatre ou cinq lignes de diametre, toûjours composée de cinq petales ou feuilles disposées en maniere de fleur en Rose, quelquefois plus ou moins foiblement teintes de couleur de pourpre sur un fond verd blanchâtre. La plus grande de ces cinq petales (*B*) située au dessus des autres, est à peu près ronde, legerement sillonnée dans le milieu, un peu recoquillée en dedans par les bords, terminée en pointe à sa partie superieure par une espece d'aiguillon, & garnie d'un onglet à sa partie inferieure. Les deux feuilles inferieures (*C*) sont de figure oblongue, échancrées, faisant chacune deux oreillettes vers leur naissance & creusées en cuilleron à leur extremité. Les feuilles laterales (*D*) au nombre des précedentes sont les plus étroites, les plus pointuës & les plus colorées d'entre les feuilles ou petales de cette fleur. Le milieu de la fleur est garni d'un pistile verd (*E*) relevé par la pointe, & environné d'une gaîne membraneuse (*F*) de couleur verd blanchâtre, découpé à l'extremité en huit lanieres en forme d'étamines (*G*) chacune terminée par un sommet de couleur verd-jaunâtre. Cette fleur sort d'un calice en cornet verd-pâle (*H*) découpé par le bord en cinq pointes, & soutenu par un pedicule fort court. La fleur n'a point d'odeur, mais les feuilles de la Plante étant froissées ou machées, ont une odeur & une

sa-

ſaveur legumineuſe ainſi que la fleur. Lorſque les petales ſont tombées, le piſtile s'allonge peu à peu, & devient une ſilique cartilagineuſe (*I*) longue de plus d'un pouce, groſſe d'une ligne ou davantage, courbée en faucille, preſque ronde dans ſa circonference, toutefois un peu applatie des deux côtés, ordinairement terminée en pointe, articulée dans toute ſa longueur, & laquelle étant mûre, eſt de couleur brune, liſſe & luiſante, rayée d'un bout à l'autre, tant ſur ſa partie convexe que dans ſa partie concave, d'une groſſe fibre de couleur brun-rougeâtre. Cette ſilique eſt blanchâtre en dedans, & contient ſix à huit graines, renfermées dans des cellules (*L*) ſéparées par de petites pellicules ou cloiſons membraneuſes (*M*) blanchâtres, tranſparentes, & rayées de fibres. Les graines (*N*) ſont en forme de petits cylindres, à peu près longues d'une ligne, inégalement rondes dans leur circonference, applaties par les deux bouts & de couleur griſatre, ou quelquefois blanc-rouſſâtre, fort dures & d'un goût legumineux. Ces graines produiſent d'abord deux feuilles ſimples (*O*) de figure ovale, auxquelles ſuccedent deux autres feuilles un peu plus grandes, puis après paroiſſent les côtes feuillées.

Cette Plante eſt annuelle ici. On dit qu'elle dure deux années & davantage dans les *Indes Occidentales*, dans le *Breſil* & au *Mexique* où on la cultive en abondance, ainſi qu'on fait depuis long-temps dans l'*Egypte*. On ſeme ici cette Plante ſur couche au mois de Mars; elle y fleurit en Juillet & Août, lorſque l'Eté eſt fort chaud, mais elle n'y porte

de

de bonnes graines que très-rarement, non plus qu'en plusieurs autres endroits; aussi ne sais-je aucun Botaniste qui nous ait donné une exacte description des fleurs & des fruits de cette Plante, quoi-qu'elle soit fort connuë depuis long temps par le grand usage qu'on en fait, particulierement dans les teintures.

Par ce qui vient d'être dit, on voit donc qu'il n'est pas facile d'examiner toutes les parties qui caracterisent cette Plante, qui ne vient bien que dans certains climats, ce qui apparemment est cause que les Botanistes qui en ont parlé, n'ayant pas eû occasion de considerer attentivement ces parties, ne conviennent pas du genre auquel cette Plante appartient; car les uns l'ont mise sous le genre de la *Colutea*, les autres sous celui du *Glastum*, & d'autres enfin sous le genre de l'*Emerus*, où en dernier lieu elle est employée dans les Institutions Botaniques; genre auquel en apparence elle semble avoir plus de rapport qu'aux deux précedens, mais qui cependant ne lui convient pas, ainsi que nous l'allons faire voir.

Par la description que nous venons de lire, on peut donc reconnoître que les parties qui caracterisent l'Indigotier sont differentes de celles de l'*Emerus*, en ce que premierement l'Indigotier est une Plante qui ne subsiste pas long-temps, des feuilles de laquelle on tire des fecules à l'usage des teintures, ce qu'on ne fait point des especes de l'*Emerus*, qui sont des Arbrisseaux fort ligneux & de très-longue durée.

Secondement, que l'Indigotier porte une fleur dont les petales s'étendent en maniere de

fleur

fleur en Rose, & dont le contour garde la proportion des fleurs, qu'on appelle *fleurs régulieres*; structure differente de la fleur de l'*Emerus*, dont les petales sont ramassées en fleur legumineuse, & qu'elles couvrent toûjours le pistile.

Troisiémement, que les siliques de l'Indigotier sont vraiment articulées, & qu'elles renferment chaque graine en particulier dans une cavité ou cellule exactement fermée par une pellicule membraneuse, rebordée, blanchâtre, luisante & rayée de fibres, laquelle se détache d'elle-même, quand on ouvre la silique, lorsqu'elle est mûre. Cette pellicule ou cloison étant examinée de près, on voit qu'elle a la figure d'un disque environné dans sa circonference d'un anneau membraneux, dont les bords s'élevent au dessus des deux surfaces du même disque, au lieu que la silique de l'*Emerus* n'est point articulée, & que les graines y sont contenuës sans aucune cavité ni membrane ou cloison qui les séparent entre elles le long de la silique; ce qui doit faire conclure que l'Indigotier ne peut être rangé entre les especes d'*Emerus*, ni sous aucun autre genre de Plante connu; c'est pourquoi nous en constituerons un genre de Plante nouveau que nous appellerons *Anil*, *sive Indigo*, noms que lui donnent presque toutes les Nations étrangeres qui le cultivent; & puisqu'enfin, suivant la meilleure méthode de ranger les Plantes, on doit tirer leurs caracteres generiques de la structure de leurs fleurs, ainsi que de celle de leurs fruits, laquelle structure dans l'Indigotier, est differente de celle de l'*Emerus*, ainsi que nous venons de le démontrer.

L'usa-

L'usage qu'on fait de l'Anil en Medecine dans les *Indes* nous étant inconnu ici, à cause de la rareté de cette Plante, joint à ce que les Auteurs qui en parlent ne s'accordent pas plus sur la nature de cette Plante que sur ses usages en Medecine; nous ne publierons point toutes les prétenduës vertus qu'ils lui attribuent, qu'on ne peut confirmer qu'après en avoir fait plusieurs experiences: mais nous dirons seulement que les seules proprietés de l'Indigotier, dont les Botanistes paroissent convenir le plus, sont, que la racine de cette Plante en décoction est bonne contre les douleurs de la Colique nephretique, & que ses feuilles pilées & macerées dans l'Eau, puis appliquées sur le Ventre, aident beaucoup contre la difficulté d'uriner; de plus qu'étant mises en cataplasme sur la Tête, elles en appaisent aussi les douleurs.

Nous laissons à Mrs. les Mechaniciens à décrire la maniere de tirer les fecules de l'Indigotier & leurs usages, comme étant une chose qui regarde purement les Arts; & que d'ailleurs plusieurs Voyageurs ou Physiciens ont donnée, suivant ce qu'ils ont vû pratiquer dans les Pays où on cultive cette Plante en abondance, mon dessein n'ayant été que de rapporter ici ce que j'ai attentivement examiné, & qui concerne simplement la Botanique.

DE



Anil sive Indigo Americana, Siliquis in falculæ modum contortis. Indigotier.

DE L'ΥΔΡΟΚΕΦΑΛΟΝ. HUDROKEPHALON.

HYDROCEPHALE,

OU

TUMEUR AQUEUSE DE LA TETE.

Par M. PETIT.

* L'HYDROCEPHALE est une tumeur aqueuse de la Tête, qui attaque plus souvent les jeunes gens que les adultes. Les Auteurs en reconnoissent de plusieurs especes, eu égard à la situation des eaux, ils en ont admis une Externe & trois Internes. Dans la premiere de celles-ci, les eaux sont épanchées entre le Crâne & la Dure-mere. Dans la seconde, les eaux sont entre la Dure & la Pie-mere; & la troisiéme n'est que l'augmentation excessive des eaux, qui sont naturellement dans les Ventricules du Cerveau. Celle-ci est la seule que j'aye reconnu dans la pratique de la Chirurgie, ou dans l'ouverture des Cadavres; ce qui me fait croire que les autres especes sont très-rares.

Aux Enfans qui sont dans le sein de leur Mere, cette maladie est quelquefois la cause de la difficulté qu'ils ont à sortir, ce qui nous oblige de percer la Tête pour en faire sortir les eaux, & faciliter l'accouchement.

* 30 Mars 1718.

A la ſuite des douleurs de Dents, aux affections vermineuſes, aux fortes convulſions qui affligent les Enfans, il ſurvient quelquefois l'Hydrocephale. Cette maladie arrive auſſi à ceux qui ont quelque vice de la lymphe, des obſtructions aux Glandes conglobées.

Voici les ſignes de cette maladie depuis ſes premices juſqu'à ſon plus funeſte degré.

Ceux qui commencent d'en être attaqués, ont des convulſions legeres à la Bouche & aux Paupieres, ils mordillent leurs Levres, grincent les Dents, & ſe frottent le Nez comme dans l'affection vermineuſe; ils ont le Ventre pareſſeux, ou ſont trop dévoyés, & l'aſſoupiſſement plus ou moins fort ſelon le degré de l'épanchement les accompagne toûjours.

Ils ſont foibles, languiſſants, triſtes & pâles; ils ont l'Oeil morne, la Prunelle dilatée, les Sutures écartées, les Os s'émincent, deviennent mous, & ont des figures irregulieres: le Nez s'enfonce, le Front s'éleve, les Yeux ſemblent ſortir de la Tête, laquelle devient monſtrueuſe & d'un poids inſuportable; elle creve quelquefois, & le malade meurt peu après. Quand on voit que la maladie eſt portée à ſon dernier degré, on fait l'operation ordinaire aux Hydropiſies, ce qui n'a pas un ſuccès fort avantageux, puiſque le malade meurt peu de temps après, plûtôt ou pluſtard, ſuivant la quantité d'eau que l'on a évacué par l'operation. Si l'on tire preſque tout, ils meurent quelquefois quatre ou cinq heures après, & ſe traînent plus loin ſi l'on en tire moins; mais ceux que j'ai vû ſurvivre plus long-temps à l'operation, n'ont pas paſſé quarante heures.

A l'ou-

A l'ouverture de leurs Cadavres j'ai remarqué la Dure-mere plus adherante aux parties du Crâne, que dans les autres sujets. La base du Crâne est applatie, & comme écrasée, la voute de l'orbite est jettée en dehors ainsi que leurs Yeux, l'intervalle d'un Os à l'autre est occupé par l'expansion de la membrane qui les joint, le Cerveau est ferme, les Ventricules sont si considerablement étendus, que la substance cendrée & blanche, n'ont pas l'épaisseur de deux lignes. En plusieurs endroits où elles sont séparées, il ne se trouve que la Pie-mere qui retient les eaux. De plus les Vaisseaux sont allongés & grossis, & dans la plûpart de ces pauvres malheureux, la Glande pituitaire se trouve schirreuse, ce qui pourroit n'être pas une des moindres causes de cette maladie. Je n'entre point dans l'explication de tous ces phénomenes, car quelques observations que j'aye sur ce sujet, elles ne me paroissent pas suffisantes pour hazarder un systême.

REMARQUES

Sur ce qu'on a donné jusqu'ici de solutions des Problêmes sur les Isoperimetres, avec une nouvelle methode courte & facile de les resoudre sans calcul, laquelle s'étend aussi à d'autres problêmes qui ont rapport à ceux-là.

Par M. (*Jean*) BERNOULLI, Professeur à *Bâle*.

*LEs curieux du progrès de la sublime Geometrie peuvent se ressouvenir qu'il y a envi-

* 21 & 25 Mai 1718.

environ vingt ans qu'ayant proposé le Problême de la Brachystocrone, ou de la Courbe de la plus vite descente, mon Frere me proposa la question des Isoperimetres, laquelle fut long-temps debatuë entre nous deux. Ce que cette contestation a produit se trouve dans les *Actes de Leipsick* de 1700. pag. 261. de 1701. pag. 213. & dans les *Memoires de l'Academie Royale des Sciences* de 1706. p. 304. Voyés aussi la pag. 67. du Livre de M. *Taylord*, intitulé *Methodus Incrementorum directa & inversa*.

Je résolus cette question des Isoperimetres en deux manieres differentes ; & pour raisons que j'avois alors, j'en tins la solution secrete sans la faire voir à d'autres qu'à l'Illustre M. *Leibnitz* (dont le monde savant pleure encore la mort) à qui je la communiquai d'abord, & qui me marqua l'approuver; ce qu'il a assuré encore quelque part. Au commencement de 1701. j'envoyai cette double solution à l'Academie Royale des Sciences, laquelle ne la publia que dans les Memoires de 1706. La raison de ce retardement est rapportée par le celebre M. de *Fontenelle* dans l'Histoire de l'Academie de cette année-là p. 5. placée à l'ordinaire à la tête de ces Memoires.

Ne songeant plus à cette question, j'ai été averti depuis peu par un Ami que de ce que mes solutions n'ont paru que depuis la mort de mon Frere, quelqu'un me soupçonnoit d'y avoir apprehendé quelque erreur qui m'avoit empêché de les publier de son vivant. La raison de ce retardement rapportée dans l'Histoire de 1706. de l'Academie Royale des Sciences, fait voir que ce soupçon est aussi mal

fondé

fondé qu'il eſt injurieux à ma candeur. D'un autre côté je ne penſe pas qu'on me croye aſſez fou pour avoir oſé expoſer en public un Ecrit de moi, dans lequel j'aurois reconnu ou même ſoupçonné quelque erreur, n'y ayant aucune apparence qu'un homme ſe montre avec un défaut qu'il ſe connoît, & qu'il pourroit cacher.

Cependant pour ne pas negliger l'avis de mon Ami, j'ai revu tout de nouveau mes ſolutions depuis long-temps oubliées ; & en les examinant encore avec toute l'attention poſſible, j'ai enfin reconnu que je m'y étois effectivement mépris en quelque choſe que je n'avois pas obſervé auparavant : ce que l'amour de la Verité me fait avoüer ingenument, & avec d'autant moins de honte, que je ſuis perſuadé qu'un tel aveu ſied bien à un honnête homme, & que le Public m'en ſaura gré, en conſequence des nouvelles découvertes qu'il me donne occaſion de lui communiquer, leſquelles ſans cela ſeroient peût-être demeurées pour toûjours enſevelies dans mes papiers, quoiqu'elles ne contribuent pas peu à l'avancement de la fine Geometrie.

Il eſt à remarquer que la ſolution du premier Problême de mon Memoire inſeré parmi ceux de 1706. de l'Academie Royale des Sciences, pag. 304. eſt préciſément la même que celle que mon Frere avoit reconnuë pour legitime : ſon approbation jointe à la trop grande confiance que j'avois en l'univerſalité de ma methode, me fît oublier à faire attention à une certaine circonſtance qui empêche qu'elle ne puiſſe ſans quelque modification s'appliquer au ſecond Problême de la pag. 310. dans

lequel il s'agit de trouver entre les courbes iſoperimetres quelle eſt celle de qui les fonctions des arcs donnent un *plus grand* ou un *plus petit*; laquelle inadvertance me fit tomber dans l'équation $\frac{adtddy}{dx^2} = dv$, au lieu de $\frac{adt^2ddy}{dx^3} = dv$, qui eſt la vraye, & qu'on verra ne differer en rien de celle que mon Frere a donnée dans la pag. 225. des *Actes de Leipſick* de 1701. excepté que j'ai appellé t, v, ce qu'il appelloit z, q. Car en prenant comme moi dt conſtante, l'on aura $\frac{adt_2ddy}{dx^3}$ integrale; & en s'y prenant bien, on trouvera que l'integrale de cette differentielle eſt $\frac{ady}{dx} = q \pm c$: équation qu'on verra dans la ſuite être équivalente à celle de mon Frere, & n'en differer qu'en ce que celle-ci eſt plus ſimplement exprimée que la ſienne.

Pour réparer cette faute d'inadvertance, je vas donner ici une nouvelle maniere de reſoudre avec une facilité ſinguliere, non ſeulement tous les Problêmes que mon Frere a propoſés ſur les Iſoperimetres ; mais encore une infinité d'autres approchants. Pour cela je vas conſiderer comme lui un arc infiniment petit de la Courbe cherchée, comme compoſé de trois petites lignes droites élementaires; & par le moyen d'un Principe pris de la loi de l'*Uniformité*, que perſonne n'a encore obſervé juſqu'ici, la ſeule inſpection de la figure me va fournir tout d'un coup, & ſans preſque aucun calcul, des équations qui ſe preſenteront comme d'elles-mêmes pour les Courbes cherchées.

chées. Le Lecteur ne rencontrera rien ici de l'embaras qui se trouve dans la penible Analyse de mon Frere, compliquée de troisiémes differences & d'autres difficultés qui ne se trouveront point par ma méthode. M. *Taylord*, homme d'esprit, & Geometre très habile, qui a heureusement penetré jusque dans ce que nous avons donné de plus profond, comme il paroît par son Livre *de Methodo Incrementorum*; sentant bien la longueur embarassante de l'Analyse de mon Frere, & voulant la rendre plus courte & un peu plus claire, a répandu lui même tant d'obscurité sur cette matiere (aussi-bien que sur d'autres où il a voulu être court) qu'il semble y prendre plaisir, & que je doute qu'il y ait quelqu'un, quelque penetrant qu'il soit, qui l'entende par tout, quand même la matiere lui seroit déja connuë d'ailleurs. Pour ne rien dire ici du calcul court & serré que cet Auteur y employe suivant sa coutume, si on l'examine de près, on le trouvera encore assez long & embrouillé, outre que ce calcul le mene sur la matiere presente jusqu'aux troisiémes fluxions ou differences, comme mon Frere y a été conduit par le sien.

Par toutes ces raisons & d'autres qu'il n'est pas necessaire de rapporter ici, je ne croi pas qu'on m'impute de faire chose faite, si dans une matiere aussi difficile que celle-ci je montre une voye courte, claire & facile, suivant laquelle un Geometre d'habileté & d'esprit mediocres, puisse arriver jusqu'à voir, non sur la foi d'autrui, mais de ses propres yeux ces verités abstruses, sans s'engager dans la longueur du calcul de mon Frere, ni dans

l'obſcurité de celui de M. *Taylord*. La voici cette voye ou methode dans ce qui ſuit.

LEMME I.

* *Les droites* aq, eq, *étant données de poſition en angle droit* q, *avec leurs points* a, e; *ſoient à diſtances données* af, fp, pq, *les autres droites* fg, pc, *paralleles à* qe, *ſur leſquelles ſoient deux points quelconques* b, c, *avec deux autres* g, i, *infiniment près de ces deux-là. Soient par* a, b, c, e, *les trois droites* ab, bc, ce, *flechies entr'elles; & par* a, g, i, e, *trois autres droites* ag, gi, ie: *le tout de maniere que la ſomme des trois premieres ſoit égale à la ſomme des trois dernieres; & qu'ainſi l'on ait ici* ab + bc + ce = ag + gi + ie.

Cela poſé, ſi l'on imagine quatre petites lignes bm, gn, io, ch, *menées des quatre points* b, g, i, c, *perpendiculairement ſur* ag, bc, ie, *avec les deux* bk, cl, *paralleles à* aq; *je dis que ſans aucun calcul l'on aura* $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}} \times ci$.

DEMONSTRATION.

Il eſt viſible que l'on aura pour lors quatre couples de triangles ſemblables deux à deux: ſavoir *gmb*, *bfa*; *bng*, *ckb*; *coi*, *ckb*; *ihc*, *elc*; leſquels donneront $gm = \frac{fb \times bg}{ab}$, $bn = \frac{kc \times bg}{bc}$, $co = \frac{kc \times ci}{bc}$, $ih = \frac{lc \times ci}{ce}$. Donc la ſuppoſition qu'on

* FIG. I.

qu'on fait ici de $ag+gi+ie=ab+bc+ce$, rendant $ag-ab+gi-bc+ie-ce=0$, c'est-à-dire $gm-bn-co+ib=0$; l'on aura pareillement ici $\frac{fb\times bg}{ab}-\frac{kc\times bg}{bc}-\frac{kc\times ci}{bc}+\frac{le\times ci}{ce}=0$; & consequemment $\overline{\frac{fb}{ab}-\frac{kc}{bc}}\times bg=\overline{\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}}\times ci$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

De cette derniere équation suit $bg.ci::\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}.\frac{fb}{ab}-\frac{kc}{bc}$ (en multipliant les deux derniers termes par $ab\times bc\times ce$) $::ab\times ce\times kc-ab\times bc\times le.\ bc\times ce\times fb-ab\times ce\times kc$. Ce qui est sans aucun calcul le Theoreme préliminaire, lui-même, que mon Frere a démontré par un calcul assez long, ainsi qu'on le voit dans la pag. 215. des *Actes de Leipsick* de 1701: mais j'aime mieux m'en tenir à mon équation $\overline{\frac{fb}{ba}-\frac{kc}{bc}}\times bg=\overline{\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}}\times ci$ (que j'appellerai dorenavant *fondamentale*) à cause de l'uniformité des grandeurs qui affectent bg, ci, par rapport à l'ordre des trois lignes ab, bc, ce; de leurs trois correspondantes fb, kc, le; & des trois fractions $\frac{fb}{ab}$, $\frac{kc}{bc}$, $\frac{le}{ce}$; ayant d'une part bg multipliée par la difference de la premiere à la seconde de ces trois fractions, & ci multipliée de même par la difference de la seconde à la troisiéme. On verra dans la suite que cette uniformité contribue

merveilleusement à reconnoître comme d'un seul coup d'œil, & non en consequence d'aucune Analyse, les équations qui conviennent à chacun des problêmes que nous allons resoudre.

LEMME II.

* *Les lignes* aq, eq, *étant encore ici données de position en angle droit* q, *soient décrits de rayons donnés les arcs circulaires* DbE, FcG, *qui ayent pour centres les points* a, e, *donnés sur ces droites* aq, eq. *Par ces deux points ou centres* a, e, & *par deux quelconques* b, c, *de ces arcs, soient trois lignes droites* ab, bc, ce, *flechies entr'elles; & par les mêmes points fixes* a, e, & *par deux autres* g, i, *imaginés sur ces arcs infiniment près de* b, c, *soient trois autres droites* ag, gi, ie: *le tout encore de maniere que la somme de ces trois-là soit égale à la somme de ces trois-ci; & qu'ainsi l'on ait encore ici* ab + bc + ce = ag + gi + ie.

Cela posé, si l'on conçoit bf, cp, *paralleles à* eq, & *rencontrées en* n, o, *par les petites droites* gn, io, *paralleles à* aq, *lesquelles en déterminent les particules* bn, co, *dont le passage de* b, c, *en* g, i, *fera croître la premiere* fb, & *décroître la seconde* pc; *je dis, en supposant toûjours* bk, cl, *paralleles à* aq, *que l'on aura ici (encore sans aucun calcul)* $\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk} \times bn$ $= \frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl} \times co.$

De-

* FIG. II.

DEMONSTRATION.

L'angle k (*hyp.*) droit, rendant $\overline{bk}^2 + \overline{kc}^2 = \overline{bc}^2$ (*hyp.*) $= \overline{gi}^2 = \overline{bk+gn+oi}^2 + \overline{kc-co-bn}^2$ & consequemment $\overline{bk+gn+oi}^2 - \overline{bk}^2$ ($2bk \times \overline{gn+oi}$) $= \overline{kc}^2 - \overline{kc-co-bn}^2$ ($2kc \times \overline{co+bn}$) :: l'on aura ici $bk \times \overline{gn+oi} = kc \times \overline{co+bn}$, ou $gn + oi = \frac{kc \times co}{bk} + \frac{kc \times bn}{bk}$. Or les triangles semblables afb, bng, donnent $af . fb :: bn . gn = \frac{fb \times bn}{af}$. Et les semblables cle, coi, donnent de même $cl . le :: co . oi = \frac{le \times co}{cl}$. Donc $\frac{fb \times bn}{af} + \frac{le \times co}{cl} = \frac{kc \times co}{bk} + \frac{kc \times bn}{bk}$; & consequemment $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$ :: équation fondamentale qu'il falloit démontrer, & dont les termes ont encore une uniformité pareille à celle qu'on a observée dans ceux de l'équation fondamentale du Lem. 1.

COROLLAIRE I.

Il suit aussi de cette derniere équation que $bn . co :: \frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl} . \frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}$ (en multipliant les deux derniers termes par $af \times bk \times cl$) :: $af \times cl \times kc - af \times bk \times le . fb \times bk \times cl - af \times cl \times kc$. Ce qui est encore sans aucun cal-

 cul

cul le Th. 3. que mon Frere a démontré par le calcul differentiel dans les *Actes de Leipsick* de 1701. pag. 216.

COROLLAIRE II.

Si l'on veut déterminer le rapport qu'ont entr'elles gn, oi, il n'y a qu'à s'y prendre comme dans la ſolution précedente, & l'on trouvera de même l'équation ſpecifique $\overline{-\frac{af}{fb}+\frac{bk}{kc}}\times gn = \overline{-\frac{bk}{kc}+\frac{lc}{lc}}\times oi$, laquelle a la même uniformité que celles du preſent Lemme 2. & du Lemme 1.

DEFINITION. On appelle ici *Fonction* d'une grandeur variable, une quantité compoſée de quelque maniere que ce ſoit de cette grandeur variable & de conſtantes.

PROBLEME I.

* *Entre une infinité de Courbes de même longueur, compriſes entre les mêmes points* B, C, *en trouver une* BaeC *telle que les ſemblables fonctions quelconques de ſes ordonnées* aN, eS, CT, &c. *faſſent un* plus grand *ou un* plus petit, *qui ſoit une aire* BMLET *reſultante de ce que le prolongement vers* M, L, E, &c. *de ces ordonnées* aN, eS, CT, &c. *lui en produit d'autres* NM, SL, TE, &c. *ſemblablement compoſées chacune de chaque correſpondante de celles-là, & de conſtantes: tellement, dis-je, qu'il en reſulte une aire* BMLET *qui ſoit la plus grande ou la plus petite de tout ce qui s'en peut former de cette maniere.*

So-

* FIG. II.

SOLUTION.

Il eſt manifeſte que chaque portion *ae* de la Courbe cherchée *BaeC*, doit avoir la même proprieté que cette Courbe toute entiere, de faire un *plus grand* ou un *plus petit*. Concevons donc une particule infiniment petite *ae* de cette Courbe, comme compoſée (ainſi que dans la Fig. 1.) de trois petites lignes droites *ab*, *bc*, *ce*; comme de trois élemens contigus auſquels répondent ſur l'abſciſſe *BS*, trois élemens égaux *NP*, *PR*, *RS*, ou *af*, *bk*, *cl*; & les trois *fb*, *kc*, *le*, des appliquées *Pb*, *Rc*, *Se*. Concevons de plus que les extremités *a*, *e*, de la particule *abce*, demeurant fixes, ſes points *b*, *c*, coulent le long des ordonnées *Pb*, *Rc*, en deux autres points *g*, *i*, infiniment près d'eux, & changent ainſi cette particule *abce* en une autre *agie* de même longueur qu'elle.

Cela poſé, la condition de *plus grand* ou de *plus petit* exige ici que la ſomme des fonctions de *Pb*, *Rc*, ſoit égale à la ſomme des fonctions ſemblables de *Pg*, *Ri*; & qu'ainſi la difference des fonctions de *Pb*, *Pg*, ſoit égale à la difference des fonctions de *Rc*, *Ri*. Or ces ſecondes differences de fonctions ſe trouvent en differentiant ſimplement les fonctions des appliquées *Pb*, *Rc*, & en multipliant ce qui en vient (après en avoir omis les premieres differences qui s'y trouvent de ces appliquées *Pb*, *Rc*, qui entrent chacune dans la compoſition ſemblable de chacune de ces fonctions) par *bg*, *ci*, quantités infiniment

petites du second genre, dont Pb, Rc, different de Pg, Ri, ainsi que je l'ai enseigné dans les Memoires de l'Academie Royale des Sciences de l'année 1706. pag. 306. Donc si l'on appelle ici comme là, $\Delta Pb \times bg$, $\Delta Rc \times ci$, ces secondes differences des fonctions des appliquées Pb, Rc, en prenant ainsi que là, non seulement Δ pour le Signe ou la Caracteristique de ces differences de fonctions, suivie de Pb, Rc, pour marquer que c'est des fonctions de ces appliquées qu'il s'agit; mais encore ΔPb, ΔRc, pour ce que ces secondes differences de fonctions contiennent de fini resultant de la premiere differentiation de ces mêmes fonctions: l'on aura ici $\Delta Pb \times bg = \Delta Rc \times ci$. En effet, en prenant aussi ϕ pour la caracteristique de ces fonctions elles-mêmes, la question presente de *plus grand* ou de *plus petit*, dont il est ici question, y exigeant $\phi Pb + \phi Rc = \phi Pg + \phi Ri$, elle y exige aussi $\phi Rc - \phi Ri = \phi Pg - \phi Pb$; ce qui suivant la définition de Δ, donne $\Delta Rc \times kc - \Delta Ri \times ki = \Delta Pg \times fg - \Delta Pb \times fb$: de sorte qu'ayant $\Delta Rc = \Delta Ri$, & $\Delta Pg = \Delta Pb$, à cause de l'infinie petitesse de ci, bg, par rapport aux grandeurs Rc, Ri, Pg, Pb; l'on aura ici $\Delta Rc \times \overline{kc - ki} = \Delta Pb \times \overline{fg - fb}$, c'est-à-dire, $\Delta Rc \times ci = \Delta Pb \times bg$: d'où resulte $bg . ci :: \Delta Rc . \Delta Pb :: \frac{1}{\Delta Pb} . \frac{1}{\Delta Rc}$. Cela étant, si au lieu de bg, ci, l'on substitue leurs proportionnelles $\frac{1}{\Delta Pb}$, $\frac{1}{\Delta Rc}$, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ak} - \frac{kc}{bs}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bs} - \frac{lc}{ce}} \times ci$ du Lem.

1. il

1. il en resultera une nouvelle équation $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}}$ $\times \frac{1}{\Delta Pb} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times \frac{1}{\Delta Rc}$, que j'appellerai *specifique*; parce que d'elle resulte l'équation differentielle qui détermine finalement l'espece de la Courbe cherchée.

Pour trouver commodément cette équation differentielle, il est fort à propos de considerer l'uniformité qui se trouve dans la composition des deux membres de la précedente équation specifique, tant par rapport aux lignes ab, bc, ce; fb, kc, le, que par rapport à ΔPb, ΔRc: ce que ab est dans le premier membre, bc l'est dans le second; ce que bc est dans le premier, ce l'est dans le second; de même kc, le, sont dans le second ce que sont fb, kc, dans le premier; enfin ΔRc est aussi dans le second ce qu'est ΔPb dans le premier. Cette consideration m'a fait voir tout d'un coup que la Courbe cherchée doit être telle, qu'en y supposant les élemens de l'abcisse égaux, la quantité $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{1}{\Delta Pb}$ y soit par-tout constante. Or il est visible que $\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}$ n'est autre chose que la differentielle negativement prise d'une fraction qui auroit un élement d'appliquée pour numerateur, & l'élement correspondant de la courbe pour dénominateur.

* Si donc (*Fig.* 3.) l'on appelle BN, y; Na, x; Ba, z; la précedente équation specifique

* FIG. III.

cifique se changera ici en $-d\frac{dx}{dz} \times \frac{1}{\Delta x} = \frac{dy}{a}$ quantité constante homogene; ce qui donne $\frac{dy\Delta x}{a} = -d\frac{dx}{dz} = \frac{-dzddx + dxddz}{dz^2}$. Desorte qu'en multipliant le tout par dx pour le pouvoir integrer, il en resultera $\frac{dy\Delta x \times dx}{a} = \frac{-dzdxddx + dx^2ddz}{dz^2}$ (à cause de $dx^2 = dz^2 - dy^2$, qui dans la presente hypothese de dy constante, donne $dxddx = dzddz$) $= \frac{-dz^2ddz + dx^2ddz}{dz^2} = \frac{-dy^2ddz}{dz^2}$. Donc en divisant le tout par dy, l'on aura ici $\frac{-dyddz}{dz^2} = \frac{\Delta x \times dx}{a}$: dans laquelle équation ayant dy constante, & la quantité $\Delta x \times dx$ étant la premiere difference de la fonction de x, si l'on appelle X cette fonction; cette équation integrée à la maniere ordinaire, donnera $\frac{dy}{dz} = \frac{X+c}{a}$ pour son integrale, de laquelle resulte $ady = \overline{X+c} \times dz$, dont le quarré est $aady^2 = \overline{X+c}^2 \times dz^2 = \overline{X+c}^2 \times \overline{dx^2 + dy^2}$. d'où resulte $\overline{aa - \overline{X+c}^2} \times dy^2 = \overline{X+c}^2 \times dx^2$, & ensuite $dy^2 = \frac{\overline{X+c}^2 \times dx^2}{aa - \overline{X+c}^2}$, ou $dy =$

$= \frac{\overline{X+c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X+c}^2}}$, dont l'integrale est y

$= \int \frac{\overline{X+c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X+c}^2}}$ (A); ce qui (en prenant la

grandeur arbitraire $c = o$) donne $y = \int \frac{X \times dx}{\sqrt{aa - XX}}$ (B) pour le cas le plus simple.

Ces deux dernieres équations A, B, s'accordent avec de pareilles que j'avois trouvées autrefois, lesquelles se voyent dans la pag. 310. des Mem. déja cités de l'Acad. Royale des Sciences: la derniere B des deux s'accorde aussi avec celle qu'on voit de mon Frere dans la p. 222. des *Actes de Leipsick* de 1701. déduite de sa penible Analyse, à cette seule difference près qu'il y appelle p ce que j'appelle ici X.

Peut-être sera-t-on surpris de voir que j'aye employé quelque peu de calcul dans la solution précedente, après avoir dit que je n'y en emploirois point; mais pour contenter ceux qui pourroient s'en formaliser, voici encore une autre solution où il n'y aura point du tout de calcul.

AUTRE SOLUTION.

* Soit ici BQ perpendiculaire sur BS, à laquelle des points a, b, i, e, soient les paralleles aG, bH, iP, eQ, qui rencontrent BQ en G, H, P, Q, d'intervalles égaux GH,

* FIG. IV.

GH, HP, PQ. Soient auſſi af, bk, cl, paralleles à BQ, deſquelles la premiere af prolongée rencontre BS en N. Concevons après cela que les points b, c, coulent en d'infiniment proches g, i, le long de bH, Pc, de maniere que la ſomme des lignes ag, gi, ie, ſoit égale à la ſomme de ab, bc, ce. Enfin des quatre points b, c, g, i, ſoient ſur gi, ab, ce, quatre petites perpendiculaires bm, ch, gn, io; & auſſi des points g, i, les droites gp, iq, paralleles à bk, cl.

Cela fait, en s'y prenant comme dans le Lem. 1. on trouvera encore ici $-\overline{\frac{fb}{ab}+\frac{kc}{bc}}\times bg = -\overline{\frac{kc}{bc}+\frac{le}{ce}}\times ci$ pour équation fondamentale, mais de ſignes contraires à ceux de la fondamentale qu'on a trouvée-là, à cauſe qu'on a ici $\frac{fb}{ab} < \frac{kc}{cb} < \frac{le}{ce}$, & que là on avoit $\frac{fb}{ab} > \frac{kc}{bc} > \frac{le}{ce}$.

Pour trouver preſentement l'équation ſpecifique d'ici, il n'eſt plus beſoin de differentier les fonctions: mais voyant que la nature du *plus grand*, ou du *plus petit*, exige ſeulement ici que la ſomme des produits des fonctions de BH, BP, BQ, multipliées chacune par chacune des petites lignes correſpondantes fb, kc, le, ſoit égale à la ſomme des produits des mêmes fonctions multipliées de même chacune des autres petites lignes fg, pi, qe, pareillement correſpondantes; je trouve (en prenant encore φ pour le ſigne ou la caracteriſtique de chaque fonction) que $\varphi BH\times fb+\varphi BP\times kc+\varphi BQ\times le=\varphi BH\times fg+\varphi BP\times pi+\varphi BQ\times qe$, d'où (en retranchant choſes

ses égales de part & d'autre) il resulte $-\phi BH \times bg + \phi BP \times bg = -\phi BP \times ci + \phi BQ \times ci$; & consequemment $bg . ci :: -\phi BP + \phi BQ - \phi BH + \phi BP :: \frac{1}{-\phi BH + \phi BP} . \frac{1}{-\phi BP + \phi BQ}$. Donc en substituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précedente équation fondamentale $-\overline{\frac{fb}{ab} + \frac{kc}{bc}} \times bg = -\overline{\frac{kc}{bc} + \frac{le}{ce}} \times ci$, elle se changera en la specifique $-\overline{\frac{fb}{ab} + \frac{kc}{bc}} \times \frac{1}{-\phi BH + \phi BP}$ $= -\overline{\frac{kc}{bc} + \frac{le}{ce}} \times \frac{1}{-\phi BP + \phi BQ}$, dont l'uniformité entre ses deux membres fait voir (à cause que $\frac{kc}{bc} - \frac{fb}{ab}$ n'est que la difference de la fraction $\frac{dy}{dz}$, & que $\phi BP - \phi BH$ n'est aussi que la difference de la fonction ϕx) que $d\frac{dy}{dz} \times \frac{1}{d\phi x} = \frac{1}{a}$ grandeur constante homogene, d'où resulte $d\frac{dy}{dz} = \frac{dx}{a}$, de qui la simple omission du premier signe differentiel d de chaque membre, rend l'integrale $\frac{dy}{dz} = \frac{\phi x}{a} + \frac{c}{a}$ en y ajoutant ou en y retranchant à l'ordinaire quelque grandeur constante homogene $\frac{c}{a}$: de sorte qu'en prenant encore ici X pour le nom de la fonction ϕx, & en multipliant le tout par adz, l'on aura encore

core ici la même équation $ady = \overline{X+c} \times dx$ que j'ai trouvée dans la solution précedente.

PROBLEME II.

* *Tout ce que le Prob.* 1. *suppose dans la Fig.* 3. *demeurant ici le même que là, excepté que* NM, SL, TE, &c. *qui exprimoient là les fonctions des appliquées correspondantes* Na, Se, TC, &c. *de la Courbe* BaeC *qu'on y cherchoit, expriment ici les fonctions des arcs correspondants* Ba, Be, BC, &c. *de celle* BaeC *qu'on demande ici de telle nature qu'entre toutes les isoperimetres, c'est-à-dire, de même longueur qu'elle, elle rende aussi l'aire* BMLET *la plus grande de tout ce qui s'en peut former de cette maniere.*

SOLUTION.

La Fig. 1. & les noms demeurant les mêmes que ci-dessus, l'on aura ici comme dans le Lem. 1. l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times ci$. Quant à l'équation specifique ici requise, il faut considerer que les points a, e, demeurant fixes pendant que les points b, c, coulent en g, i, de maniere qu'on ait encore ici $abce = agie$; la somme des fonctions des arcs Bab, $Babc$, doit être égale à la somme des fonctions de Bag, $Bagi$; & consequemment que la difference des fonctions de Bag, Bab, doit être aussi égale à la difference des fonctions de $Babc$, $Bagi$. Or suivant ce que je viens de dire de la caracte-

* Fig. III.

caractéristique Δ dans la solut. 1. du Prob. 1. la difference des fonctions de Bag, Bab, sera ici exprimée par $\Delta Bag \times mg$, & la difference des fonctions de $Babc$, $Bagi$, le sera de même par $\Delta Babc \times \overline{abc - agi}$ (à cause que $abce = agie$, rend $abc - agi = ib$) $= \Delta Babc \times ib$. Donc on aura ici $\Delta Bag \times mg == \Delta Babc \times ib$. Or dans la démonstration du Lem. 1. l'on a trouvé $mg = \frac{fb \times bg}{ab}$, & $ib = \frac{le \times ci}{ce}$. Donc $\Delta Bag \times \frac{fb \times bg}{ab} = \Delta Babc \times \frac{le \times ci}{ce}$; d'où resulte $bg : ci :: \frac{le}{ce} \times \Delta Babc . \frac{fb}{ab} \times \Delta Bag :: \frac{ab}{fb \times \Delta Bag} . \frac{ce}{le \times \Delta Babc}$. Si donc on substituë ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précedente équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times ci$, elle se changera en la specifique $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab}{fb \times \Delta Bag} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times \frac{ce}{le \times \Delta Babc}$.

Mais il est à remarquer que dans chaque membre de cette équation specifique il n'y a point encore d'uniformité entiere qui permette de passer d'une particule quelconque ab de la Courbe cherchée à la particule bc immediatement suivante affectée de la même maniere que celle-là, ni de cette seconde particule bc à la troisiéme ce, ni de celle-ci à la quatriéme, & ainsi de suite d'une particule à l'autre sans interruption : de maniere qu'on puisse con-

conclure que chaque membre de cette équation ſpecifique doit être une quantité conſtante. Car quoi-que $\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}$, & $\Delta B a g$, ayent dans un des membres de cette équation des ſituations ſemblables à celles que $\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}$, & $\Delta B a b c$, ont dans l'autre par rapport à deux élemens contigus ab, bc, de la Courbe, & qu'en cela ces deux membres ſoient uniformes; je voi cependant qu'on ne peut pas dire la même choſe de $\frac{ab}{fb}$, $\frac{ce}{lc}$, à cauſe que le défaut de $\frac{lc}{kc}$ entr'eux, y laiſſe un vuide qui interrompt le paſſage de l'un à l'autre par contigus, & empêche ainſi que l'uniformité entre les deux membres de la precedente équation ſpecifique ne ſoit entiere.

Pour la rendre telle, & remplir le vuide de ce qui y manque pour la continuité des parties, je multiplie l'un & l'autre membre de cette équation ſpecifique $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab}{fb \times \Delta B a g} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}} \times \frac{ce}{lc \times \Delta B a b c}$ par $\frac{bc}{kc}$; ce qui la change en celle-ci $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab \times bc}{fb \times kc \times \Delta B a g} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}} \times \frac{bc \times ce}{kc \times lc \times \Delta B a b c}$, dans laquelle ſe trouvent preſentement l'uniformité & la continuité requiſes, la premiere particule ab s'y trouvant liée & diſpoſée par rapport à la ſeconde bc avec tout ce qui a rapport à elles, comme

cette seconde bc l'est par rapport à la troisième ce avec tout ce qui a aussi de pareils rapports à elles. Ce qui fait voir que la nature de la Courbe ici cherchée, est telle que $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab \times bc}{fb \times kc \times \Delta Bag}$, ou (à cause que les fractions $\frac{ab}{fb}$, $\frac{bc}{kc}$, sont égales entr'elles, ne differant l'une de l'autre que d'une quantité infiniment plus petites qu'elles) $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{\overline{ab}^2}{\overline{fb}^2 \times \Delta Bag}$ y est par-tout une quantité constante; savoir, en y prenant (comme jusqu'ici) les élemens des abscisses par-tout égaux entr'eux. Ce qui, suivant les noms en lettres dont nous nous sommes servis jusqu'ici, donne $-d\frac{dx}{dz} \times \frac{dz^2}{dx^2 \times \Delta z} = \frac{dy}{a}$ quantité constante homogene, d'où resulte $-d\frac{dx}{dz} = \frac{dy \times dx^2 \times \Delta z}{adz^2}$, ou (à cause de $d\frac{dx}{dz} = \frac{dzddx - dxddz}{dz^2}$) $\frac{-dzddx + dxddz}{dz^2} = \frac{dydx^2 \times \Delta z}{adz^2}$, d'où resulte aussi (en multipliant le tout par $\frac{dz^2}{dx^2}$) $\frac{-dzddx + dxddz}{dx^2} = \frac{dy \times \Delta z}{a}$; & si pour integrer cette équation differentielle on la multiplie par dz, elle deviendra $\frac{dy \times \Delta z \times dz}{a} = \frac{-dz^2ddx + dxdzddz}{dx^2}$ (à cause que $dz^2 - dx^2 = dy^2$ constante, rend $dz\,ddz = dx\,ddx$) =

$= \frac{-dz^2ddx + dx^2ddx}{dx^2} = \frac{-dy^2ddx}{dx^2}$, c'eſt-à-dire $\frac{-dy^2ddx}{dx^2} = \frac{dy \times \Delta z \times dz}{a}$, ou (en diviſant le tout par dy) $\frac{-dyddx}{dx^2} = \frac{\Delta z \times dz}{a}$. Donc $\Delta z \times dz$ étant la premiere difference de la fonction de z, ſi l'on appelle Z cette fonction ; une ſimple integration ordinaire donnera ici $\frac{dy}{dx} = \frac{\overline{Z+c}}{a}$, & en conſequence $ady = \overline{Z+c} \times dx$: de ſorte que ſi l'on ſuppoſe ici la quantité arbitraire $c=o$, l'on y aura $ady = Z \times dx$ qui ſera l'équation la plus ſimple de la Courbe demandée.

AUTRE SOLUTION.

* Voici encore la même choſe plus ſimplement & ſans aucun calcul, par le moyen du corol. 2. du Lem. 2. & de la Fig. 2. lequel corol. 2. donne l'équation fondamentale $-\overline{\frac{af}{fo} + \frac{bk}{kc}} \times gn = -\overline{\frac{bk}{kc} + \frac{cl}{le}} \times oi$: on trouvera de même ſans aucune differentiation pes fonctions l'équation ſpecifique de la Courbe ici requiſe. Car la nature du *plus grand*, ou du *plus petit*, exigeant ici $\phi B\ ab \times af + \phi B\ abc \times bk + \phi B\ abce \times cl = \phi B\ ag \times \overline{af - gn} + \phi B\ agi \times \overline{bk + gn + oi} + \phi B\ agie \times \overline{cl - oi}$; ſi l'on retranche de part & d'autre choſes égales, & que l'on conſidere que $ab = ag$, $bc = gi$,

* FIG. II.

$=gi$, $ce=ei$, rendent les arcs $Bab=Bag$, $Babc=Bagi$, $Babce=Bagie$, & conſequemment auſſi leurs fonctions $\phi Bab=\phi Bag$, $\phi Babc=\phi Bagi$, $\phi Babce=\phi Bagie$: l'on aura $-\phi Bab\times gn+\phi Babc\times gn=-\phi Babc\times oi+\phi Babce\times oi$, d'où reſulte $gn.oi::-\phi Babc+\phi Babce.-\phi Bab+\phi Babc::\frac{1}{-\phi Bab+\phi Babc}.\frac{1}{-\phi Babc+\phi Babce}$. Donc en ſubſtituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels gn, oi, dans la précedente équation fondamentale $\overline{-\frac{af}{bf}+\frac{bk}{ke}}\times gn=\overline{-\frac{bk}{kc}+\frac{cl}{le}}\times oi$ trouvée dans le corol. 2. du Lem. 2. l'on aura pour ici la ſpecifique $\overline{-\frac{af}{fb}+\frac{bk}{kc}}\times\frac{1}{-\phi Bab+\phi Babc}=\overline{-\frac{bk}{kc}+\frac{cl}{le}}\times\frac{1}{-\phi Babc+\phi Babce}$, laquelle a une parfaite uniformité de part & d'autre. Or ſuivant les lettres dont nous-nous ſommes ſervis juſqu'ici, $\frac{bk}{kc}-\frac{af}{fb}$ eſt la differentielle de la fraction $\frac{dy}{dx}$, $\phi Babc-\phi Bab$ eſt auſſi la differentielle de la fonction de l'arc z de la Courbe requiſe. Donc $d\frac{dy}{dx}\times\frac{1}{d\phi z}=\frac{1}{a}$ quantité conſtante homogene; & conſequemment $d\frac{dy}{dx}=\frac{d\phi z}{a}$, de qui la ſimple omiſſion du premier ſigne differentiel d de chaque membre rend l'integrale $\frac{dy}{dx}=\frac{\phi z}{a}+\frac{c}{a}$ en y ajoutant ou en y retran-

chant à l'ordinaire quelque grandeur constante homogene $\frac{c}{a}$. De sorte qu'en prenant Z pour la fonction marquée par ϕz, l'on aura ici (en multipliant le tout par $a\,dx$) $a\,dy$

$= \overline{Z + c} \times dx$; ce qui est la même équation que nous venons de trouver dans la solut. 1.

SCHOLIE I.

On sera peut-être surpris de la difference qui paroît d'abord entre l'équation $a\,dy = Z \times dx$ resultante de la précedente lorsqu'on y prend $c = o$, & celle $dy = \frac{q\,dz}{\sqrt{aa + qq}}$ qu'on voit de mon Frere dans les *Actes de Leipsick* de 1701. pag. 224. déduite de son long & penible calcul; ce qui fera peut-être penser, ou du moins soupçonner que nous ne sommes pas ici d'accord entre nous deux. Mais voici la démonstration du contraire, par laquelle je vas faire voir que ces deux équations ne different que dans leurs expressions, & que dans le fond elles conviennent entierement. Car puisque $dx = \sqrt{dz^2 - dy^2}$, ma derniere équation $a\,dy = Z\,dx$ sera $a\,dy = Z \times \sqrt{dz^2 - dy^2}$, & (en quarrant) $aa\,dy^2 = ZZ \times \overline{dz^2 - dy^2}$; ce qui (en transposant) donne $\overline{aa + ZZ} \times dy^2 = ZZ \times dz^2$, d'où resulte $dy = \frac{Z \times dz}{\sqrt{aa + ZZ}}$ (en écrivant q pour Z) $= \frac{q\,dz}{\sqrt{aa + qq}}$ qui est

l'équa-

l'équation de mon Frere, dans laquelle il appelle q ce que j'appelle Z.

Cela étant, je suis surpris à mon tour que mon Frere, qui démontre la même identité dans les *Actes de Leipsick* de 1700. pag. 266. mais dans un ordre renversé, en déduisant mon équation de la sienne; savoir, en faisant voir que de son équation $dy = qdt : \sqrt{aa+qq}$ (dans laquelle dt signifie la même chose qu'ici dz) il en resulte $ady = qdx$, c'est-à-dire mon équation $ady = Z \times dx$: je suis, dis-je, surpris qu'il ne soit pas arrivé d'abord & immediatement à celle-ci qui, la plus simple, donne une idée plus facile de la Courbe; & qu'il ne l'ait pas préferée à cette longue $dy = qdt : \sqrt{aa+qq}$ pour la construction de la Table qui se voit de lui dans les pagg. 261. 262. des *Actes de Leipsick* de la même année 1700.

PROBLEME III.

* *Déterminer la nature de la Courbe* BaeC *(Fig. 5.) qui entre tout ce qu'il y en peut avoir de même longueur qu'elle, terminées comme elle aux points donnés* B, C; *soit telle qu'une autre Courbe* BHKQ *d'abscisses* BL *qui expriment des fonctions données quelconques des arcs* Ba, *ait ses appliquées* LH *égales aux appliquées* Na, *& son aire* BQO *la plus grande ou la plus petite de tout ce qui s'en peut former de cette maniere.*

On voit déja qu'en ce cas la Courbe demandée *BaeC* sera la Catenaire suivant laquelle

* FIG. V.

quelle se courberoit un fil parfaitement flexible & de même longueur que cette Courbe *BaeC*, s'il étoit chargé en chacun de ses points d'un poids proportionnel à la difference de la fonction donnée de l'arc correspondant *Ba*, & qu'il fût librement suspendu par ses extremités aux points fixes *B*, *C*. Car il y a déja longtemps que dans l'art. 13. de ma premiere solution de ce Problême, imprimée dans les *Actes de Leipsick* de 1691. pag. 275. & déduite d'un principe different de celui que j'employe ici; j'ai fait remarquer que la plus grande descente du centre commun de gravité de tous ces poids exige que l'aire ou l'espace *BQO* soit un *plus grand* ou un *plus petit*, selon que la Courbe *BKHQ*, qui le termine, aura sa concavité ou sa convexité tournée vers son axe *BT*. Voici presentement la solution de ce Problême par le principe employé dans tout ceci.

SOLUTION.

A l'imitation des solutions précedentes considerons encore ici (*Fig.* 2.) une particule infiniment petite *ae* de la Courbe cherchée, comme composée de trois autres petites particules *ab*, *bc*, *ce*, égales entr'elles. Considerons de plus que les deux extrêmes *ab*, *ec*, de ces trois petites particules, se meuvent infiniment peu autour des centres fixes *a*, *e*, jusqu'en *g*, *i*, de maniere que *gi* soit égale à *bc*, & consequemment que *agie* soit aussi égale à *abce*. De-là en consequence de la plus grande descente du centre commun de gravité

té des trois petits poids ab, bc, ce, agiſſants mutuellement les uns ſur les autres; il arrivera que la ſomme de leurs *momens* dans leur ſituation $abce$, ſera égale à la ſomme de leurs momens dans leur autre ſituation $agie$ infiniment proche de celle-là ; & qu'ainſi l'on aura ici $\Delta Bab \times Pb + \Delta Babc \times Rc + \Delta Babce \times Se = \Delta Bag \times Pn + \Delta Bagi \times Ro + \Delta Bagie \times Se$. Donc ſi l'on retranche de part & d'autre le ſecond membre de cette équation qui a $\Delta Bag = \Delta Bab$, $\Delta Bagi = \Delta Babc$, $\Delta Bagie = \Delta Babce$, à cauſe de $ag = ab$, $gi = bc$, $ie = ce$; l'on aura $-\Delta Bab \times bn + \Delta Babc \times co = o$, & en conſequence $\Delta Bab \times bn = \Delta Babc \times co$, d'où reſulte $bn . co :: \Delta Babc . \Delta Bab :: \frac{1}{\Delta Bab} . \frac{1}{\Delta Babc}$. Donc ſi l'on ſubſtituë ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionels bn, co, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$ trouvée dans le Lemme 2. On la changera pour ici en la ſpecifique $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times \frac{1}{\Delta Bab} = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times \frac{1}{\Delta Babc}$, dans laquelle on voit qu'il ne manque rien pour une parfaite uniformité entre ſes deux membres. C'eſt pourquoi j'en conclus tout d'un coup que la nature de la Courbe cherchée eſt d'avoir $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{ck}{bk}} \times \frac{1}{\Delta Bab}$ par-tout égale à une quantité conſtante; & qu'ainſi en ſe ſervant encore des ſymboles ou lettres employées juſ-

jusqu'ici, l'on y aura $-d\frac{dx}{dy} \times \frac{1}{\Delta z} = \frac{dz}{a}$ quantité constante homogene, & de-là $-d\frac{dx}{dy} = \frac{\Delta z \times dz}{a}$, qui sans autre préparation s'integre en $-\frac{dx}{dy} = \frac{\overline{z+c}}{a}$ par la seule omission du premier & du dernier signe de differentiation, qui ne se trouvent plus dans cette integrale, de laquelle resulte $-adx = \overline{Z+c} \times dy$ que la supposition de la grandeur arbitraire $c = o$, change en $-adx = Zdy$, qui est une équation de la Courbe cherchée, plus simple encore que celle qu'on voit dans la pag. 226. des *Actes de Leipsick* de 1701. avoir été trouvée par mon Frere.

On voit aussi qu'à la seule permutation près des coordonnées, cette derniere équation $-adx = Z \times dy$ est semblable à celle $ady = Z \times dx$ que je viens de trouver dans le schol. 1. pour les Courbes du précedent problême 2. lesquelles donnent $\int q\,dy$ pour un *plus grand* ou pour un *plus petit*. Ce que je vois dans la pag. 227. des précedents *Actes* de 1701. avoir à la verité été observé par mon Frere, quoiqu'il n'ait pû conclure cette identité de ces deux genres de Courbes par la seule comparaison des équations qu'il en a données d'expressions differentes.

Les solutions précedentes sont à la verité de problêmes proposés depuis long temps ; mais outre qu'elles sont nouvelles, en voici pre-

presentement de problêmes ausquels personne, que je sache, n'a pensé jusqu'ici. * Il est constant depuis long temps, & je l'ai trouvé le premier, que la Courbe Brachystochrone ou de plus vîte descente, est une cycloïde. Si presentement l'on vouloit que cette Brachystochrone fût de longueur donnée, c'est-à-dire, qu'elle fût celle qui entre tout ce qu'il y en peut avoir de même longueur entre deux points donnés, porteroit le mobile du plus haut au plus bas de ces points dans le temps le plus court: la voici dans le problême suivant où cette question se trouve plus clairement proposée.

PROBLEME IV.

De toutes les Courbes de longueur donnée, ou de même longueur entre deux points donnés B, C, *dans la Fig. 5. trouver celle le long de laquelle un mobile commençant à tomber de* B *par sa pesanteur, arrive en* C *dans un temps plus court que par aucune autre de ces Courbes.*

SOLUTION.

† Soit $BaeC$ dans la Fig. 2. cette Courbe de plus vîte descente de B en C, que par aucune autre Courbe de même longueur qu'elle entre les mêmes termes B, C. Concevons encore une particule infiniment petite $abce$ de cette Courbe, comme faite de trois élemens égaux ab, bc, ce, qui en se mouvant circulairement ainsi que dans la solution du précedent prob-

† FIG. II.

3. paſſent dans une ſituation *agie* infiniment voiſine de *abce*, en laquelle ſoit comme là, $ab = ag$, $bc = gi$, $ce = ie$; & conſequemment $abce = agie$.

Cela poſé, je conſidere que pour que le mobile arrivé de *B* en *a*, & continuant ſa route vers *C*, arrive de *a* en *e* dans le moindre temps que ſa peſanteur puiſſe employer à l'y faire paſſer par *abce* plus vîte que par toute autre route de même longueur; la nature de ce *plus petit* exige que les trois petits temps requis pour parcourir ainſi les trois élemens *ab*, *bc*, *ce*, ſoient enſemble égaux à la ſomme des trois petits temps pareillement requis pour parcourir ces mêmes élemens en *ag*, *gi*, *ie*, de ſituations infiniment voiſines de leurs premieres. Je conſidere de plus à l'ordinaire la vîteſſe dont chacun de ces élemens eſt parcouru, comme uniforme dans toute ſa longueur; & comme proportionnelle (ſelon la loi des poids qui tombent) à la racine quarrée de la hauteur dont l'horiſon, où la chute a commencé, eſt au deſſus du commencement de chacun de ces élemens : ce qui donne

$\frac{ab}{\sqrt{Na}}$, $\frac{bc}{\sqrt{Pb}}$, $\frac{ce}{\sqrt{Rc}}$, pour les trois petits temps

par *ab*, *bc*, *ce*; & $\frac{ag}{\sqrt{Na}}$, $\frac{gi}{\sqrt{Pn}}$, $\frac{ie}{\sqrt{Ro}}$, pour

les trois petits temps par *ag*, *gi*, *ie*: ou (à cauſe de l'égalité ſuppoſée des élemens qui ſont les numerateurs de ces fractions)

$\frac{1}{\sqrt{Na}}$, $\frac{1}{\sqrt{Pb}}$, $\frac{1}{\sqrt{Rc}}$, pour les trois pre-

miers

miers de ces petits temps; $\frac{1}{\sqrt{Na}}$, $\frac{1}{\sqrt{Pn}}$, $\frac{1}{\sqrt{Ro}}$, pour les trois derniers. Donc $\frac{1}{\sqrt{Na}} + \frac{1}{\sqrt{Pb}} + \frac{1}{\sqrt{Rc}} = \frac{1}{\sqrt{Na}} + \frac{1}{\sqrt{Pn}} + \frac{1}{\sqrt{Ro}}$; & consequemment $\frac{1}{\sqrt{Pb}} - \frac{1}{\sqrt{Pn}}$ $\left(\frac{1}{Pb \times \sqrt{Pb}} \times bn\right) = \frac{1}{\sqrt{Ro}} - \frac{1}{\sqrt{Rc}}$ $\left(\frac{1}{Rc \times \sqrt{Rc}} \times co\right)$: d'où resulte $bn.\ co :: \frac{1}{Rc \times \sqrt{Rc}} . \frac{1}{Pb \times \sqrt{Pb}} :: Pb \times \sqrt{Pb}.\ Rc \times \sqrt{Rc}$. Donc si l'on substituë les deux derniers termes de cette analogie au lieu de leurs proportionnels bn, co, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$ trouvée dans le Lem. 2. on la changera en la specifique $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times Pb \times \sqrt{Pb} = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times Rc \times \sqrt{Rc}$, parfaitement uniforme dans ses deux membres ; ce qui rend la quantité $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times Pb \times \sqrt{Pb}$ constamment la même par toute la Courbe cherchée. Donc en l'exprimant en lettres employées jusqu'ici, l'on aura ici $= d\frac{dx}{dy} \times x\sqrt{x} = dz\sqrt{a}$ grandeur constante

 homo-

homogene ; & consequemment $\frac{dz\sqrt{a}}{x\sqrt{x}} = -d\frac{dx}{dy}$ (à cause de $d\frac{dx}{dy} = \frac{dyddx - dxddy}{dy^2}) = \frac{-dyddx + dxddy}{dy^2}$ (à cause que dz supposée constante, rend $ddx = -\frac{dyddy}{dx}) = \frac{dy^2ddy + dx^2ddy}{dxdy^2} = \frac{dz^2ddy}{dxdy^2}$, d'où resulte $\frac{dzddy}{dy^2} = \frac{dx\sqrt{a}}{x\sqrt{x}}$, de qui l'integrale, prise à l'ordinaire, est $-\frac{dz}{dy} = -\frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{x}} \mp \frac{b}{c}$, laquelle rend $dz = \frac{2dy\sqrt{a}}{\sqrt{x}} \pm \frac{bdy}{c}$, ou (à cause de $dz = \sqrt{dx^2 + dy^2}$) $\sqrt{dx^2 + dy^2} = \frac{2dy\sqrt{a}}{\sqrt{x}} \pm \frac{bdy}{c}$; ce qui (en quarrant le tout, & en le réduisant ensuite) donne $dy =$

$$= \frac{cdx\sqrt{x}}{\sqrt{4acc + bbx - ccx \pm 4bc\sqrt{ax}}} \ (A)$$

pour l'équation finale de la Courbe cherchée.

Si l'on suppose ici $b = 0$, cette équation A devient $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{4a - x}}$ qui est celle de la Brachystochrone ordinaire, c'est-à-dire, de la cycloïde qui d'entre toutes les Courbes possibles terminées comme elle en B, C, de quelques longueurs qu'elles soient, est celle le long de laquelle un poids tombant de B, arriveroit en C dans le temps le plus court. Mais tant que b demeure réelle dans la précedente équation A, elle donne une autre Courbe qui d'entre toutes les possibles terminées en B, C, non quelconques, mais de même longueur qu'elle,

qu'elle, eſt celle le long de laquelle un poids tombant de B, arriveroit en C dans le temps le plus court. Cette Courbe exprimée par l'équation entiere A, changeroit de nature ſelon les differents rapports de b à c: en voici un cas remarquable, c'eſt celui de $b=c$, dans lequel elle deviendroit Algebrique, ce cas la changeant en $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{4a \pm 4\sqrt{ax}}}$, de qui l'integrale (en s'y prenant bien) ſe trouve être $y = \overline{\pm \frac{2x}{5\sqrt{a}} - \frac{8\sqrt{x}}{15} \pm \frac{16\sqrt{a}}{15}} \times \sqrt{a \pm \sqrt{ax}}$ (en multipliant le ſecond membre par $\frac{a\sqrt{a}}{a\sqrt{a}}$) $= \frac{\pm 6ax - 8a\sqrt{ax} \pm 16aa}{15a\sqrt{a}} \times \sqrt{a \pm \sqrt{ax}}$ (en prenant $tt = ax$) $= \frac{\pm 6tt - 8at \pm 16aa}{15a\sqrt{a}} \times \sqrt{a \pm t}$.

SCHOLIE II.

Nous venons de ſuppoſer dans la ſolution précedente la loi qu'on ſuppoſe d'ordinaire dans l'acceleration des poids qui tombent; ſavoir, que leurs viteſſes ſont en raiſon ſoudoublée des hauteurs de leurs chutes: mais il eſt aiſé de voir que ma methode n'eſt point ici aſſujetie à cette hypotheſe particuliere. En effet ſuivant quelque fonction (que j'appelle X) des ordonnées Na (x) de la Courbe $BaeC$ le long de laquelle un poids tombe, qu'on regle les viteſſes de ce corps en chaque point cor-

correſpondant de cette Courbe, en y ſuppoſant ſes viteſſes en raiſon des fonctions X correſpondantes; ſi l'on s'y prend comme dans la ſolution précedente, & qu'on en ſuive exactement le fil, il conduira à l'équation generale $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{\overline{ac \pm bX}^2 - ccXX}} =$ $= \frac{cXdx}{\sqrt{aacc \pm 2abcX + \overline{bb - cc} \times XX}}$, que le cas de $b = o$, change en $dy \frac{Xdx}{\sqrt{aa - XX}}$ qui eſt conforme en quelque cas à l'équation trouvée ci-deſſus pour la ſolution du problême 1. De maniere qu'une même Courbe exprimée par $dy = \frac{Xdx}{\sqrt{aa - XX}}$, a tout à la fois les proprietés de rendre $\int X dy$ un *plus grand*, & $\int \frac{dz}{X}$ un *plus petit*, quoi-que la converſe ne vaille pas : car il y a une infinité d'autres Courbes qui ont $\int X dy =$ à un *plus grand*, ſans cependant avoir $\int \frac{dz}{X} =$ à un *plus petit*; & réciproquement une infinité d'autres Courbes, leſquelles ont ce *plus petit* ſans ce *plus grand*; & quoi-que les deux équations $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$, & $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{\overline{ac \pm bX}^2 - ccXX}}$, qui reſolvent les pro-

probl. 1. & 4. ayent quelque apparence de conformité entr'elles, elles ne conviennent cependant que dans le seul cas de $c=o$ dans la premiere, & de $b=o$ dans la seconde. C'est ce qui a trompé mon Frere, lorsqu'il a dit de ses équations touchant les *plus grands* & les *plus petits* dans les *Actes* de 1700. pag. 262. où il en a fait une Table, que pour les rendre plus generales, *in omnibus istis æquationibus litteras* p, q, (qui chez moi sont X, Z,) *augeri minuive posse quantitate quacumque constante* c. Sa méprise paroît dès la premiere équation $dy = pdx : \sqrt{aa-pp}$ (marquée à l'ordinaire) $\frac{pdx}{\sqrt{aa-pp}}$, qu'il en donne pour exemple: car en y augmentant ou en y diminuant p d'une quantité constante c, cette équation devient $dy = \overline{p \pm c} \times dx : \sqrt{aa-pp \pm 2pc - cc}$, qui à la verité s'accorde avec la mienne $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$ du probl. 1. & satisfait ainsi à la premiere condition qui est de rendre $\int p\,dy$ ($\int X dy$) un *plus grand*; mais elle ne satisfait pas de même à l'autre qui est de rendre $\int dt : p$ $\left(\int \frac{dz}{X}\right)$ un *plus petit*, puisque cette autre équation est réellement differente de $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \pm bX - ccXX}^2}$ qui donne ce *plus petit*. On le voit de cela seul que si X ou p est telle qu'au commencement B de la Courbe (*Fig.5.*)

lequel rend $x = o$, cette fonction X ou p soit aussi $= o$; cette Courbe ne pourra faire alors qu'un angle droit avec son axe BO dans le cas de $\int \frac{dz}{X} (\int dt : p) =$ à un *plus petit*, au lieu que dans le cas de $\int X dy . (\int p dy) =$ à un *plus grand*, elle peut faire au contraire tel angle qu'on voudra avec son axe selon le rapport de a à c.

Quant à ma derniere équation $dy =$ $= \frac{c X dx}{\sqrt{ac \pm b X - cc XX}}$ pour un *plus petit* $\int \frac{dz}{X}$, je la trouve conforme à celle $dy = ap\,dx : \sqrt{bb - aa \times pp - 2aabp + a^4}$ que mon Frere a donnée pour un *plus grand* $\int dt : p$ dans sa Table, lig. dern. de la p. 261. des *Actes* de 1700. Mais je ne sai quelle fausse lueur a pû l'éblouïr assez pour lui faire prendre ici pour un *plus grand*, ce qui ne sauroit l'être, du moins si p ou X croissoit avec x, la moindre attention suffisant pour faire voir qu'alors $\int dt : p$ croîtroit à l'infini. De plus soit que $\int dt : p$ puisse être un *plus grand*, ou non, on conviendra sans peine que l'équation $dy = ap\,dx : \sqrt{bb - aa \times pp - 2aabp + a^4}$, que mon Frere vante pour un *plus grand* $\int dt : p$, ne satisfait point à un tel *plus grand*, quand j'aurai fait voir qu'il y a des cas où cette équation donne manifestement $\int dt : p =$ à un *plus petit*. Cela se voit premierement dans le cas de $b = o$, dans lequel cette équation degenere en $dy = pdx : \sqrt{aa - pp}$ qui est la premiere de la Table de mon

mon Frere, qui y dit lui-même que cette derniere équation convient à un *plus petit* $\int dt:p$, comme je l'ai démontré ci-dessus. Secondement si outre $b=o$, l'on prend $p=\sqrt{x}$, sa même équation (en prenant a pour l'unité) deviendra $dy=dx\sqrt{x}:\sqrt{a-x}$, qui est l'équation même de la cycloïde ou de la Courbe ordinaire de la plus vîte descente dont le temps est exprimé par $\int dt:\sqrt{x}$. J'avouë que je ne comprends pas comment mon Frere a pû prendre cela pour un *plus grand*: je suis d'autant plus surpris de son inadvertance, qu'on sait l'attention scrupuleuse qu'il donnoit jusqu'aux moindres choses; & qu'il apportoit tant de soin à ce qu'il examinoit, que d'ordinaire il ne lui en échapoit rien de remarquable: aussi observe-t-il fort à propos sur la fin de la p. 263. des *Actes* de 1700. *Quodquanquam eadem sit curva quæ Maximum* $\int p\,dy$, *& Minimum* $\int dt:p$ *suppeditat, ista tamen curva priore prærogativâ in genere duntaxat figurarum isoperimetrarum, altera verò in ordine ad omnes omnino curvas potitur.* Mon Frere ayant donc sû (comme il paroît par cette citation) que sa premiere équation $dy=pdx:\sqrt{aa-pp}$ designe une Courbe qui rend $\int dt:p$ un *plus petit*, non seulement par rapport aux Courbes isoperimetres; mais encore par rapport à toutes les Courbes possibles comprises entre deux points donnés, comme il arrive dans les Courbes Brachystochrones pour telle hypothese qu'on voudra d'acceleration des poids qui tombent: je ne comprends pas comment il n'a point pensé à examiner aussi les Courbes qui rendent $\int dt:p$ un *plus petit*, non absolu-

ſolument par rapport à toutes les poſſibles, mais qui ne le ſoit que par rapport à celles qui ſont de même longueur entr'elles.

Perſonne aſſurément ne regardera comme impoſſible cet autre genre de Courbes, dans lequel $\int dt:p$ n'eſt un *plus petit* que par rapport aux iſoperimetres, ſi l'on conſidere qu'entre toutes les Courbes poſſibles terminées à deux points donnés inégalement haut, il ne s'en trouve à la verité qu'une ſeule; ſavoir, la cycloïde ordinaire, dans laquelle $\int dx:\sqrt{x}$ ſoit un *plus petit* abſolu; mais que parmi elles il y en a d'égales en longueur déterminée plus grande ou plus petite que celle de l'arc de cycloïde compris entre ces deux points, entre leſquelles lignes égales il s'en trouve toûjours auſſi une qui a l'avantage d'être parcouruë depuis le plus haut de ces deux points juſqu'au plus bas par un corps grave, plus vîte qu'aucune de ſes égales, c'eſt-à-dire, qui d'entr'elles a ſeule l'avantage d'avoir un *plus petit* $\int dt:\sqrt{x}$. Il eſt viſible auſſi qu'en variant la longueur commune à ces dernieres Courbes, en d'autres longueurs pareillement déterminées & communes à d'autres Courbes compriſes entre les mêmes points qu'elles; il en reſultera autant de claſſes de Courbes compriſes entre ces deux points donnés, auſquelles dans chaque claſſe chaque longueur déterminée ſera commune, & dont une dans chaque claſſe aura cette prérogative d'un *plus petit* préferablement à toutes les autres Courbes de cette claſſe. De ſorte que la longueur déterminée & commune à toutes les Courbes de chaque claſſe, pouvant varier à l'infini d'une claſſe à l'autre dans laquelle cette longueur augmen-

tée

tée ou diminuée soit aussi commune à toutes les Courbes de cette autre classe; il y aura une infinité de telles classes dont chacune aura sa Brachystochrone particuliere, c'est-à-dire, une Courbe qui préferablement à toutes les autres de cette classe rendra $\int dt : \sqrt{x}$ un *plus petit*. Mais entre tous ces *plus petits* dont chaque classe n'en a qu'un, il y en a un qui est le plus petit de tous, & que pour cette raison l'on peut appeller le *plus petit* des *plus petits*, ou un *plus petit absolu*; qu'on sait ne convenir qu'à la cycloïde ordinaire comprise comme toutes ces autres Courbes entre les deux points donnés. Quant aux autres *plus petits* $\int dt : p$ particuliers chacun à chaque longueur déterminée commune aux Courbes de chacune des classes précedentes, celles de ces Courbes ausquelles ils conviennent chacun à une seule dans chaque classe, sont toutes comprises, de même que la cycloïde ordinaire, dans ma précedente équation generale $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \pm bX - ccXX}}$ qui est semblable à la troisiéme de la Table de mon Frere, à laquelle il attribuë $\int dt : p$, c'est-à-dire $\int \frac{dz}{X}$, comme un *plus grand*; mais mal à propos.

Pour ce qui est de la quatriéme $dy = adx : \sqrt{pp - aa}$, & de la sixiéme $dy = adx : \sqrt{bb - 2bp + pp - aa}$, des équations de sa Table, à la premiere desquelles il assigne $\int dy : p$ pour un *plus grand*, & $\int pdt$ pour un *plus petit*, en assignant à l'autre $\int pdt$ pour un *plus grand*; il les auroit surement omises, s'il eût fait reflexion

flexion qu'elles sont comprises dans la premiere & dans la troisiéme de cette Table, n'en different qu'en ce que dans ces deux-ci p est ce qu'est $\frac{aa}{p}$ dans ces deux-là. En effet, en mettant $\frac{aa}{p}$ au lieu de p dans celle qu'on voudra de ces équations, la quatriéme & la sixiéme se changeront en la premiere & en la troisiéme; & réciproquement ces deux-ci en ces deux-là : de sorte que l'on peut dire la même chose de la premiere & de la troisiéme, que de la quatriéme & de la sixiéme, desquelles la quatriéme $dy = adx : \sqrt{pp - aa}$ vaut à la verité pour un *plus grand* relatif $\int dy : p$, & en même temps pour un *plus petit* absolu $\int pdt$; mais la sixiéme $dy = adx : \sqrt{bb - 2bp + pp - aa}$ ne convient qu'à un *plus petit* relatif $\int pdt$; & non pas (comme mon Frere l'a dit) à un *plus grand* $\int pdt$, lequel n'est pas même possible, du moins dans le cas où p diminuë pendant que x croît.

Mon Frere auroit omis de même dans sa Table la seconde équation $dy = \overline{a - p} \times dx : \sqrt{2ap - pp}$ qu'il dit avoir un *plus petit* $\int pdy$, ou la cinquiéme $dy = \overline{p - a} \times dx : \sqrt{2ap - aa}$ qu'il dit aussi avoir un *plus petit* $\int dy : p$, s'il eût aussi fait reflexion que ces deux équations ne different point non plus entr'elles; puisqu'en mettant $\frac{aa}{p}$ au lieu de p dans celle qu'on voudra des deux, elle deviendra toûjours l'autre. Il en est de même de la septiéme & de

la

la neuviéme, de la huitiéme & de la dixiéme, lesquelles prises ainsi deux à deux, se changent pareillement l'une en l'autre par la seule substitution de $\frac{aa}{q}$ au lieu de q dans celle qu'on voudra des deux.

Tout cela fait voir que la moitié des équations de la Table de mon Frere est superfluë, & qu'ainsi il auroit pû l'y ometre ; ce qui lui auroit épargné un travail inutile & immense, comme on le voit par le long & penible calcul qu'il a employé de temps en temps pour chacune de ces équations dans son Analyse qu'il publia l'année suivante 1701. Outre cela j'ai observé beaucoup d'autres choses à reprendre dans ces équations, parmi lesquelles il y en a qui, bien loin de s'accorder, s'impliquent manifestement : par exemple, quand mon Frere a cru, par je ne sais quelle méprise, que dans toutes ces équations les lettres ou les quantités p, q, peuvent être augmentées ou diminuées de telle quantité constante qu'on voudra, & que de cette maniere la Courbe trouvée satisfera encore à la condition prescrite; & que suivant cela, au lieu de sa premiere équation $dy = pdx : \sqrt{aa-pp}$, il a substitué cette autre $dy = \overline{p-c} \times dx : \sqrt{aa-pp+2pc-cc}$ qu'il a dit exprimer une Courbe qui comprend un *plus grand* $\int p\,dy$, pendant qu'il disoit que cette même équation satisfait à un *plus petit* $\int p\,dy$ dans le cas où $c=a$ la fait dégenerer en $dy = \overline{p-a} \times dx : \sqrt{2ap-pp}$ qui est la seconde de sa Table : comment concilier des choses

ses aussi incompatibles entr'elles que celles-là?

Cette erreur semble tirer son origine de ce que mon Frere dans l'Analyse de son prob. 1. (voyez les *Actes de Leipsick* de 1701. pag. 222. lig. 9.) n'a pas integré assez generalement la differentielle $aatdt : \overline{aa+tt} \times \sqrt{aa+tt}$ quand il a dit, *fact à summatione acquiritur partim* $aa : \sqrt{aa+tt}$, *partim* $a - aa : \sqrt{aa+tt} = p$, vû qu'au lieu de cette derniere équation, il auroit dû plûtôt prendre $c - aa : \sqrt{aa+tt} = p$ qui est plus universelle. Après cela procedant comme il a fait, il seroit arrivé à l'équation generalissime $dy = \overline{c-p} \times dx : \sqrt{aa - \overline{c-p}^2} = \overline{c-p} \times dx : \sqrt{aa - cc + 2cp - pp}$, qui non seulement comprend les deux siennes, mais encore une infinité d'autres selon les differents rapports arbitraires de c à a. Cette derniere équation generale est réellement la même que celle $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$ que j'ai trouvée ci-dessus dans la solut. du probl. 1. Et la Courbe qu'elle exprime, donnera $\int p\,dy$ tantôt pour un *plus grand*, tantôt pour un *plus petit*, selon les differents rapports de a à c.

Il est visible que les deux premieres équations de la Table de mon Frere, savoir $dy = pdx : \sqrt{aa - pp}$, & $dy = \overline{a-p} \times dx : \sqrt{2ap - pp}$, ne sont que deux cas particuliers entre une infinité d'autres de ma précedente équation $dy =$

$dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{\overline{aa - X \pm c}^2}}$. Car si l'on prend $c = o$,

cette équation generale donnera la premiere de ces deux-là ; & si l'on prend $c = a$, elle donnera l'autre. Quant à savoir si quelque cas particulier que ce soit de cette équation generale, rend $\int p\,dy$ un *plus grand*, ou un *plus petit*, c'est une chose aisée à reconnoître, si l'on fait attention à l'équation primitive $a\,dy = \overline{X + c} \times dz$ qui m'a donné cette generale dans la solut. du prob. 1. Car en y considerant si X croît ou décroît pendant que x croît, & si c & X sont affirmées ou niées ensemble, ou alternativement ; on verra aussi-tôt si $\int p\,dy$ est un *plus grand* ou un *plus petit*, en s'y prenant à peu-près de même que mon Frere s'y est pris pour cela dans la pag. 221. des *Actes* de 1701.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici des équations en qui $\int p\,dy$, ou (ce que j'ai fait voir revenir au même) $\int dy : p$, est un *plus grand* ou un *plus petit*, doit aussi s'entendre (en y faisant les changemens convenables) des autres équations en qui $\int q\,dy$, ou $\int dy : q$, est l'un ou l'autre, & de celle en qui $\int x\,dq$ l'est dans les précedentes solutions generales des probl. 2. 3.

Mais il est temps de mettre fin aux problêmes des Isoperimetres, que mon Frere me proposa autrefois avec autant de pompe qu'il lui a couté de peine & de calcul pour les resoudre lui-même, ainsi qu'on le voit par sa longue & penible Analyse ; au lieu qu'on voit ici

ici tous ces problêmes resolus fort simplement & sans aucun calcul par la seule loi de l'uniformité, suivant laquelle je pourrois encore avec la même facilité en resoudre plusieurs autres concernant cette matiere, en y employant des fonctions de certaines quantités que nous n'avons point ici considerées, propres à donner des *plus grands* ou des *plus petits*; mais en voilà, ce me semble, assez pour conduire ceux qui voudront penetrer dans ce que j'omets ici pour n'être pas trop long.

Cependant pour mettre encore plus à découvert la fecondité du principe de l'uniformité, employé jusqu'ici, voici comment j'en déduis la solution d'un Problême qui ne regarde point les Isoperimetres, mais l'Isochronisme: savoir entre une infinité de Courbes isochrones, c'est-à-dire, parcouruës en tems égaux par un corps grave, quelle est celle qui donne un *plus grand* ou un *plus petit*? Pour exemple soit le Problême suivant.

PROBLEME V.

De toutes les Courbes isochrones (Fig. 4.) *comprises entre deux points donnés* B, C, *dont* B *est le commencement de la descente suivant ces Courbes, trouver celle* BaeC *qui avec la droite* BC *comprendroit un segment* BCeaB *le plus grand de tous ceux qui peuvent être ainsi compris entre chacune des autres isochrones & cette droite ou soutendante* BC *commune à toutes.*

S o-

SOLUTION.

Soit *CV* perpendiculaire à la verticale *BV*, avec lesquelles la droite *BC* fera un triangle rectangle *BVC* invariable à cause des points donnés *B*, *C*, quelque variation qu'il arrive à la Courbe cherchée *BaeC*; duquel triangle le segment *BCeaB* sera retranché par cette Courbe: de sorte que ce segment *BCeaB* devant (*hyp.*) être un *plus grand*, le reste *BaeCV* du triangle *BVC* doit être un *plus petit*, lequel *plus petit*, lorsqu'il sera déterminé, donnera ce *plus grand* cherché. C'est pourquoi je ne vas m'attacher qu'à déterminer ce *plus petit* *BaeCV*.

Pour cela je suppose la Fig. 4. préparée comme ci-dessus dans la solut. 2. du prob. 1. excepté que je n'y suppose plus que la somme des trois particules *ab*, *bc*, *ce*, soit égale à la somme des trois *ag*, *gi*, *ie*, infiniment voisines de celles-là; mais au lieu de cela je suppose ici que ces particules sont disposées de maniere que la somme des trois petits temps par *ab*, *bc*, *ce*, soit égale à la somme des trois par *ag*. *gi*, *ie*: savoir qu'après que le poids de chûte commencée au repos en *B*, est arrivé en *a*, il parcourt l'élement *abce* de la Courbe dans un temps égal à celui qu'il emploiroit à parcourir l'infiniment voisin *agie*.

Avant toutes choses il faut chercher ici l'équation fondamentale qui doit servir à la solution non seulement de la question presente, mais encore de toutes celles qu'on peut faire sur les Courbes isochrones. Pour cela je considere que suivant ce qui a été dit dans la so-

lut.

lut. du prob. 4. l'égalité qu'on suppose ici entre les temps par $abce$, & par $agie$, y doit rendre $\frac{ab}{\sqrt{BG}} + \frac{bc}{\sqrt{BH}} + \frac{ce}{\sqrt{BP}} = \frac{ag}{\sqrt{BG}} + \frac{gi}{\sqrt{BH}} + \frac{ie}{\sqrt{BP}}$, d'où resulte (en retranchant choses égales de part & d'autre) $\frac{bn}{\sqrt{BG}} + \frac{co}{\sqrt{PB}} = \frac{gm+ih}{\sqrt{BH}}$, & en consequence $\frac{bn}{\sqrt{BG}} - \frac{gm}{\sqrt{BH}} = \frac{ih}{\sqrt{BH}} - \frac{co}{\sqrt{BP}}$: desorte que substituant ici au lieu de bn, gm, ik, co, leurs valeurs $\frac{fb\times gb}{ab}$, $\frac{kc\times gb}{bc}$, $\frac{kc\times ci}{bc}$, $\frac{le\times ci}{ce}$; l'on aura l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab\times\sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc\times\sqrt{BH}}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc\times\sqrt{BH}} - \frac{le}{ce\times\sqrt{BP}}} \times ci$. Or la loi du *plus petit* donne ici les aires $GabceQ$, $GagieQ$, égales entr'elles, c'est-à-dire $aG\times GH + bH\times HP + cP\times PQ = aG\times GH + gH\times HP + iP\times PQ$; ce qui (en retranchant choses égales de part & d'autre) $bg\times HP = ci\times PQ$, & en consequence $bg.ci::PQ.HP::\frac{1}{HP}.\frac{1}{PQ}$. Donc en substituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précedente équation fondamentale, l'on aura pour ici la specifique $\overline{\frac{fb}{ab\times\sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc\times\sqrt{BH}}} \times \frac{1}{HP}$

$\times \frac{1}{HP} = \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}} - \frac{le}{ce \times \sqrt{BP}} \times \frac{1}{PQ}$ de membres entierement conformes. Ce qui (à cause que $\frac{fb}{ab \times \sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}}$ est la differentielle de la fraction $\frac{dy}{dz\sqrt{x}}$, & que $HP = dx$) me fait aussi-tôt conclure que $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx} = \frac{1}{a\sqrt{a}}$ quantité constante homogene ; & qu'ainsi $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{dx}{a\sqrt{a}}$, dont l'integrale est $\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{x}{a\sqrt{a}} \pm \frac{b}{a\sqrt{a}}$ ou (en multipliant en croix) $ady\sqrt{a} = \overline{x \pm b} \times dz\sqrt{x}$, qui réduite (en considerant que $dz = \sqrt{dx^2 + dy^2}$) devient $dy = \frac{\overline{x \pm b} \times dx\sqrt{x}}{\sqrt{a^3 - x \times \overline{x \pm b}^2}}$ qui est l'équation finale cherchée, laquelle deviendra $dy = \frac{x\,dx\sqrt{x}}{\sqrt{a^3 - x^3}}$ si l'on y suppose la grandeur arbitraire $b = o$.

Si l'on suppose $= o$ la quantité constante homogene à $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx}$, c'est à dire $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx} = o$, & consequemment $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = o$; son integrale sera $\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{c}}$ constante aussi & homogene ; & une réduction semblable à la précedente, changera cette integrale en $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{c - x}}$ qui est une équation à une

à une cycloïde qui auroit *B* pour commencement, & dont le cercle generateur, qui l'engendreroit en roulant sur *BNS*, auroit pour diametre une ligne quelconque *c*.

Cela se peut aussi conclure, & tout d'un coup, de la seule consideration de la plus vîte descente. Car dès qu'on sait que c'est par la cycloïde *BaeC* que cette descente se doit faire pour être la plus prompte qu'il soit possible de *B* en *C*; l'on voit aussi-tôt qu'il faudroit un plus long temps au mobile pour tomber ainsi de *B* en *C* par toute autre courbe comprise de même entre ces deux points, & qui avec la droite *BC* feroit un segment égal à celui que cette cycloïde fait avec cette droite. Il est ici à remarquer que le Problême est le même, soit qu'on veuille, *de tous les segmens égaux placés sur la corde ou soutendante* BC, *trouver celui dont l'arc* BaeC *est parcouru dans le temps le plus court*; ou qu'on veuille, *de tous les arcs isochrones décrits sur la même soutendante* BC, *déterminer celui qui avec elle comprend le plus grand segment.* Car il est aisé de voir, ainsi que mon Frere l'a autrefois observé (voyez les *Actes de Leipsick* de 1701. pag. 227.) qu'en general cette réciprocation est valable: ensorte que de chercher entre une infinité de Courbes qui ont quelque affection *A* au même degré, laquelle est celle qui a quelqu'autre affection *B* au plus grand ou au plus petit degré; c'est la même chose que de chercher réciproquement entre une infinité de Courbes qui ont la même affection *B*, laquelle est celle qui a l'affection *A* au plus petit ou au plus grand degré; ensorte, dis-je, qu'il n'y a de difference que de nom ou d'expres-

sion

ſion dans la maniere de reſoudre ces deux queſtions: l'équation fondamentale pour l'une, tiendra lieu d'équation ſpecifique pour l'autre; & réciproquement.

Pour mettre fin à ce Memoire j'y vas ajouter ma Methode directe de reſoudre le fameux Problême de la plus vîte deſcente, n'ayant point encore publié cette Methode, quoi-que je l'aye communiquée à pluſieurs de mes Amis dès 1697. que je publiai mon autre indirecte. L'incomparable M. *Leibnitz*, à qui je les avois communiquées toutes deux, comme il l'a temoigné lui-même dans les *Actes de Leipſick* de cette même année 1697. pag. 204. trouva cette Methode directe d'une beauté ſi ſinguliere, qu'il me conſeilla de ne la pas publier, pour des raiſons qui étoient alors, & qui ne ſubſiſtent plus. J'eſpere qu'elle plaira auſſi d'autant plus au Lecteur que, quoi que l'Analyſe n'en conduiſe qu'au rayon de la curvité ou du cercle oſculateur de la Courbe cherchée laquelle ſe trouve ainſi être la cycloïde ordinaire qu'on ſait avoir ſeule, en quelque point que ce ſoit, un tel rayon de ſa curvité ou de ſon cercle oſculateur; cette Methode me fournit cependant auſſi une démonſtration ſynthetique, qui avec une facilité ſurprenante & agreable fait voir que cette cycloïde eſt effectivement la Courbe cherchée de la plus vite deſcente.

PROBLEME

De la plus vîte descente resolu d'une maniere directe & extraordinaire.

SOLUTION ANALYTIQUE.

* Par le point superieur A d'où le corps grave commence à tomber à l'autre B, soit l'horisontale AL coupée en quelque point N par une droite quelconque INC sous tel angle INL qu'on voudra. D'un point quelconque K pris de même à volonté sur la partie NI de la droite INC, soit une autre droite Knc qui fasse avec elle l'angle CKc infiniment aigu, de maniere que les petits arcs Ce, Mm, décrits du centre K, puissent être pris pour de petites lignes droites. Tout ce que je vas faire ici, ce sera de chercher entre une infinité de ces petits arcs concentriques quel est celui que le corps grave tombé de A, peut parcourir dans le petit temps le plus court.

Pour cela, après avoir appellé NK, a; MN, x; & fait la verticale MD; soit $1 . m :: MN (x) . MD = mx$. Et $1 . n :: CK . Ce :: MK (x+a) . Mm = nx + na$. Avant que d'aller plus loin il est à remarquer qu'il n'y a par tout là que x de variable; & que m, n, sont deux nombres dont le premier est fini, & le second infiniment petit. Cela posé, l'on aura

* Fig. VI.

aura $\frac{Mm}{\sqrt{MD}} = \frac{nx+na}{\sqrt{mx}}$ pour le petit temps par *Mm*, lequel doit être ici un *plus petit*, qui divisé par la fraction constante $\frac{n}{\sqrt{m}}$, & ensuite differentié, doit donner en consequence $\frac{x-a}{2x\sqrt{x}} \times dx = o$, d'où resulte $x = a$. Ce qui fait voir que la nature de la courbe *AMB* de la plus vîte descente, est d'avoir en quelque point *M* que ce soit, le rayon *MK* de la curvité ou de son cercle osculateur, coupé en deux parties égales par son axe *AL*: proprieté qu'on sait d'ailleurs depuis long-temps ne convenir qu'à la seule cycloïde. Mais quand cela ne seroit pas déja connu, on le trouveroit aisément par nôtre calcul integral.

Suivant cette Methode le problême present peut encore être resolu plus generalement: savoir, en supposant que les corps graves en tombant, ont leurs vitesses, non en raison soudoublée des hauteurs de leurs chûtes, comme nous venons de le supposer à l'ordinaire; mais en raison de quelque fonction que ce soit de ces hauteurs. Car si l'on appelle *m X* cette fonction de la hauteur *DM*, & qu'on s'y prenne comme ci-dessus, l'on aura $\frac{x+a}{X}$ pour un *plus petit*, dont la differentielle sera par consequent $\frac{X - x\Delta x - a\Delta x}{XX} \times dx = o$; ce qui donne $X = \overline{x+a} \times \Delta x$, de laquelle équation la racine x donnera le rapport de *MN* à *NK*; après quoi ce sera au calcul integral à réduire

la nature ainsi trouvée de la Courbe, à une équation faite de ses coordonnées : ce qu'il ne s'agit pas de faire ici.

SOLUTION SYNTHETIQUE.

Soient MK, mK, deux perpendiculaires à la cycloïde AMB en deux points M, m, infiniment proches l'un de l'autre ; lesquelles perpendiculaires se rencontrent au point K de la Dévelopée de cette cycloïde, & qui prolongées rencontrent en C, c, quelqu'autre courbe ACB que ce soit, comprise comme cette cycloïde entre les deux points A, B. Après avoir imaginé le petit arc Cc décrit du centre K, & mené MD, CG, perpendiculaires en D, G, à l'horisontale AL ; soit menée DK, qui prolongée aussi bien que CG (s'il est necessaire) coupe CG en H, & à laquelle GI soit parallele. Enfin sur CG prolongée soit prise CF troisiéme proportionnelle à MD, CH.

Cela fait, ayant $MN = NK$ par la proprieté de la cycloïde, l'on aura pareillement $CN = NI$. Or $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 > 2 \times CN \times NK$; & consequemment $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 + 2 \times CN \times NK > 4 \times CN \times NK = CI \times MK$. Donc ayant $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 + 2 \times CN \times NK = \overline{CK}^2$; l'on aura aussi $\overline{CK}^2 > CI \times MK$. Ce qui rend $MK.\ CK < CK.\ CI$. Or $MK.\ CK :: MD.\ CH$ (*hyp.*) $:: CH.\ CF$. Et $CK.\ CI :: CH.\ CG$. Donc $CH.\ CF < CH.\ CG$. Et consequemment $CG < CF$.

Or

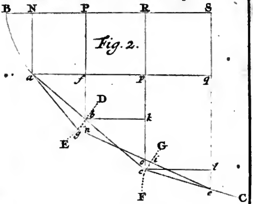


Fig. 2.

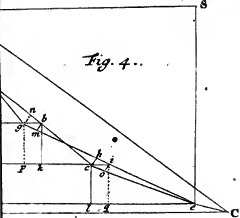


Fig. 4.

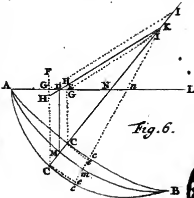


Fig. 6.

Or le petit temps que le corps grave tombé de l'horisontale AL, requiert pour parcourir le petit arc Mm, est au petit temps que le même corps tombé du même horison AL, requieroit pour parcourir le petit arc Ce, en raison composée de la droite de ces petits espaces Mm, Ce, & de la reciproque des racines quarrées des hauteurs MD, CG: c'est-à-dire, que le petit temps par Mm, est au petit temps par Ce :: $\frac{Mm}{\sqrt{MD}} . \frac{Ce}{\sqrt{CG}}$ (à cause que la précedente hypothese de MD, CH, CF, en proportion continuë, donne $\sqrt{MD} . \sqrt{CF}$ :: $MD . CH$ :: $MK . CK$ :: $Mm . Ce$.) :: $\frac{\sqrt{MD}}{\sqrt{MD}} . \frac{\sqrt{CF}}{\sqrt{CG}}$ :: $\sqrt{CG}$, $\sqrt{CF}$. Donc venant de trouver CG moindre que CF, l'on aura pareillement ici le temps par Mm plus petit que le temps par Cc hypothenuse du triangle rectangle Cec. Donc le temps par tous les élemens Mm, c'est-à-dire, par la cycloïde AMB, est plus petit que le temps par tous les élemens Cc, c'est-à-dire que par toute autre courbe ACB comprise entre les mêmes points A, B, que la cycloïde AMB. *Ce qu'il falloit démontrer.*

DESCRIPTION D'UNE MINE DE FER DU PAYS DE FOIX;

Avec quelques Reflexions sur la maniere dont elle a été formée.

Par M. DE REAUMUR.

* JE lûs en 1716. un assez long Memoire sur les Mines de Fer, où j'ai tâché de décrire les principales varietés de figures, de structures interieures, & de couleurs qui se trouvent dans ces sortes de Mines. Après les avoir distribuées en genres & en especes par rapport à ces varietés, je me trouvai dans la necessité de dire quelque chose de leur formation; & je crûs que ce que j'avois observé en examinant leur structure, soit exterieure, soit interieure, prouvoit clairement, 1°. Que la production des Mines de Fer, comme celle des Pierres, se continuë tous les jours. 2°. Que les Mines nouvellement produites devoient leur formation à un Fer dissous dans quelque liquide, dans l'eau seule si l'on veut, ou dans l'eau chargée de quelque dissolvant; que ce Fer étoit arrêté par des pierres, des terres, ou d'autres matieres qui alors devenoient Mine de Fer. J'ajoûtai de plus que pour

* 15 Juin 1718.

pour rendre raison de la formation des grains de Mine qui ont des figures arrondies, & qui, comme les Bezoards ou les Oignons, sont composés de couches; il falloit supposer que les gouttes de liqueur chargée de Fer, avoient coulé de la voute des cavernes, qu'elles étoient tombées sur leur fond, & qu'elles avoient formé les grains de Mine de Fer comme les gouttes d'eau chargées de matiere pierreuse forment dans des grottes souterraines de petites pierres semblables à ces Dragées rondes qu'on nomme *Anis*. On trouve beaucoup de ces sortes de pierres dans des cavernes situées proche de *Tours*, & connuës sous le nom de *Caves goutieres*. En un mot je supposai qu'au lieu que dans les cavernes ordinaires il dégoute une eau chargée d'une simple matiere pierreuse ou d'une matiere cristaline, il y avoit d'autres cavernes où l'eau qui dégoute étoit chargée de matiere ferrugineuse; & qu'au lieu que les concretions des premieres cavernes étoient des pierres ou des stalactites, ou des cristaux de diverses especes, les concretions des secondes étoient de la Mine de Fer. Ce raisonnement, fondé sur beaucoup d'analogie, pouvoit au plus passer pour très-vrai-semblable; nous pouvons, nous devons même en Physique avancer des conjectures, pourvû que nous les regardions comme telles jusqu'à ce que nous trouvions des preuves qui leur meritent un autre nom. Quelques morceaux de Mine de Fer qui ont été envoyez du Pays de *Foix* à Son Altesse Royale Monseigneur le Duc d'*Orleans* par M. d'*Andrezel*, semblent démontrer la verité de ce que je n'avois donné que pour vrai-semblable sur la formation

des Mines de Fer. Il a des morceaux de Mine de *Gudannes* si singuliers qu'au premier coup d'œil je les pris pour des ouvrages de l'art; & tous ceux à qui je les ai montrés, les ont d'abord pris pour tels. Il semble qu'on leur ait donné un enduit noir avec de l'Email le plus noir; la croute qui les envelope, ne differe de l'Email qu'en ce qu'elle a plus de poli & de dureté, & qu'en ce que l'Email noir n'est pas à beaucoup près si beau ni si noir. Cet enduit a une dureté qui égale celle du Cristal, jointe à une couleur pareille à celle du plus beau Jayet. Il est cependant aisé de voir que cet Email est l'ouvrage de la Nature; car outre que l'Art n'en sait point faire d'une pareille dureté, on y reconnoît cette Ouvriere lorsqu'on considere l'endroit où un morceau a été cassé. Le centre & tout l'interieur en est occupé par une matiere qui ne differe ni par sa couleur, ni par sa structure, des Mines de Fer les plus communes. On apperçoit les radiations de la couche de couleur d'Email, qui ont toutes leurs directions vers ce gros noyau de matiere commune. Ce qui est de plus singulier sur l'exterieur de ces morceaux de Mine, au moins pour qui cherche à épier la Nature, ce sont des inégalités, qui, à des yeux peu connoisseurs, sembleroient les défigurer; ces inégalités sont relevées en bosse, plus larges & plus épaisses à un bout qu'à l'autre, elles ont une figure pareille à celle sous laquelle on nous peint les larmes; ou pour parler plus physiquement, elles sont pareilles à tout ce qu'on appelle des *stalactites*, ou à des congelations faites par une liqueur qui a degouté; leur figure en est une preuve, & cet-

& cette preuve est renduë complette par leur direction : elles ont toutes la même direction comme l'ont les corps pesants qui descendent librement.

Si ces morceaux nous fournissent des exemples de Mines de Fer, faites comme les congelations qui sont attachées aux voutes des cavernes, la même Miniere nous fournit d'autres morceaux qui visiblement ont été faits comme les congelations du fond des cavernes : on voit & dans ces congelations, & dans nos Mines de Fer, le même arrangement; les couches sont ondées en quelque sorte, & composées par des goutes tombées les unes sur les autres.

Mais il est à remarquer que ces seconds morceaux de Mine n'ont pas tout le brillant des premiers : leur couleur a été alterée par le mêlange d'une matiere moins transparente & moins dure.

Si nous cherchons à present la matiere qui donne à la couche exterieure de nôtre premiere Mine un si bel Email, elle ne sera pas difficile à trouver. L'endroit où elle a été faite, qui est celui où se travaillent les Cristaux, nous conduit à croire qu'au lieu que le commun des Mines de Fer a pour base une matiere terreuse, celle-ci en a une cristaline ; & ce cristal penetré de Fer, compose un Email noir naturel : l'Art employe aussi le Fer pour l'Email de cette couleur. M. *Lemery* nous a bien prouvé qu'il n'est point de matiere plus propre que le Fer à donner une couleur noire; puisque c'est de lui que l'Encre tient la sienne. Si l'on avoit besoin d'avoir une preuve de plus pour se convaincre que la matiere

criſtaline fait la baſe de nôtre croute noire, des morceaux de Mine de la même Miniere la fourniroient. J'ai trouvé dans quelques-uns de ces morceaux des criſtaliſations blanches & tranſparentes : la matiere ferrugineuſe ne s'y étoit pas mêlée, elle ne les avoit pas teint. Qu'on ne croye pas au reſte que cette croute en ſoit moins riche, parce que le Criſtal en fait la baſe; qu'on ne la regarde pas comme un ſimple Criſtal noir. J'ai parlé ailleurs de Mines d'un noir pareil, par exemple, de celle qui ſe trouve mêlée avec nos Pierres du *Puy en Velay*, laquelle eſt d'un noir approchant de celle-ci ; les grains qu'elle forme, ſont cependant attirés par le Couteau aimanté comme le Fer pur : nôtre Mine n'eſt pourtant pas ſi riche que cette derniere.

ETA-

ETABLISSEMENT

De nouveaux caracteres de trois Familles ou Classes de Plantes à Fleurs composées;

SAVOIR,

DES GYNAROCEPHALES. DES CORYMBIFERES. ET DES CICHORACE'ES.

Par M. VAILLANT.

Pour une plus grande intelligence de ce que nous allons dire, & pour la satisfaction des amateurs de Figures, nous citerons, tant que faire se pourra, celles des Institutions de Botanique.

LEs fleurs des Plantes dont on se propose d'établir ici des marques de distinction plus sûres que toutes celles que nous en ont donné les Auteurs les plus methodiques, sont des amas de *fleurons* [a], ou de *demi-fleurons* [b], souvent de deux ensemble [c], & quelquefois un mêlange de *fleurons* & de *fleurs effleurées* [d], c'est-

H 7

a *Voyez Tab.* 253. *jusqu'à la Tab.* 262.
b *V. Tab* 266. *jusqu'à la Tab.* 273.
c *V. Tab.* 274. *jusqu'à la Tab.* 284.
d *V.* Artemisia, *Tab,* 260. *fig. M.*

c'est-à-dire, d'ovaires destitués de petales. Chaque amas ou mélange porte sur un placenta [a], contenu dans le fond d'un calyce, & ce calyce [b] n'est autre chose qu'une expansion découpée, ou un épanouïssement des tegumens de son support.

On sait, je crois, que les *fleurons* [c] sont des tuyaux ouverts par les deux bouts, dont l'anterieur ou superieur se termine le plus souvent en pavillon; que ce pavillon est régulier ou irregulier; que le pavillon régulier [d] est ordinairement découpé en cinq lanieres, ou en étoile [e], & l'irrégulier [f] en plusieurs lobes inégaux; que du fond de ce pavillon [g] s'élevent des étamines [h] en nombre égal à celui des découpures du même pavillon, & que les testicules de ces étamines étant intimement unis les uns aux autres, forment tous ensemble une gaîne cylindrique [i], exterieurement striée dans toute sa longueur.

Peut-être sait-on même que l'*anus* * du fleuron pose immediatement sur la tête d'un embryon de graine, ou pour mieux dire, sur le sommet d'un ovaire [k] solide & monosperme;

a *Table* 251. *fig.* *. *Tab.* 262. Echinopus, *fig.* G. *Tab.* 268. *fig.* F. *Tab.* 270. *fig.* H. *Tab.* 277. *fig.* O. *Tab.* 277. *fig.* I. *Tab.* 278. *fig.* Q. *Tab.* 280. *fig.* K.

b *Table* 253. *fig.* D. *Tab.* 270. *fig.* D. *Tab.* 277. *fig.* F.

c *Tab.* 3. *fig.* H H.

d *Tab.* 3. *fig.* G Q.

e *Tab.* 260. *fig.* B. B. B.

f *V.* Cyanus, *Tab.* 254. *fig.* D.

g *Tab.* 2. *fig.* A A.

h *Tab.* 2. *fig.* 1. 2. 3. 4. 5.

i *Tab.* 2. *fig.* F.

* Anus *est le nom que je donne à l'ouverture posterieure des fleurs monopetales.*

k *Tab.* 2. *fig.* G H.

me ; que du point central de ce sommet part une trompe capillaire [l] connuë sous le nom de *filet*, & qu'après que cette trompe a enfilé le fleuron *H* & la gaîne *D*, elle se partage le plus souvent en deux cornes [m].

Mais je doute qu'on sache qu'outre ces fleurons qui sont les seuls que les Botanistes ayent connu, & que j'appelle *fleurons hermaphrodites* par rapport à cet appareil d'étamines, de gaînes d'ovaires & de trompes dont ils sont accompagnés ; je doute, dis-je, qu'on sache qu'il s'en trouve encore trois autres sortes qu'il est important de bien distinguer.

Les premiers que je nommerai *fleurons mâles*, en ce qu'ils ne contiennent que des étamines, portent chacun sur un *faux germe*, c'est-à-dire, sur un ovaire privé de trompe, & qui avorte.

Les seconds que j'appellerai *fleurons femelles*, parce qu'ils n'ont point d'étamines, posent au contraire sur des ovaires & en reçoivent la trompe.

Et les derniers qui, comme les mâles, portent sur de *faux germes*, & auxquels je donnerai le nom de *fleurons neutres*, sont des pieces vuides, gigantesques & de pure parade dont le pavillon est souvent irrégulier & découpé en plus ou en moins de parties que celui de tout autre fleuron qui peut se rencontrer dans la même fleur.

Les *demi-fleurons* [n] sont pareillement des tuyaux ouverts par les deux bouts, mais dont l'an-

l *Tab.* 3. *fig.* I.
m *Tab.* 2. *fig.* E.
n *Tab.* 266. *fig.* B. D.

l'anterieur eſt taillé comme en bec de flute qui, en ſe prolongeant, forme une eſpece de langue pliſſée de divers plis, ou du moins rayée de pluſieurs ſillons, ſelon ſa longueur. Cette langue eſt le plus ſouvent déployée ou applatie, & quelquefois elle ſe roule en écorce de Canelle, ou en cornet d'Epicier. Son bout eſt ordinairement équarri & denté, ſurtout dans les Plantes *cichoracées*. On pourroit ajouter que cette langue ſe découpe quelquefois juſques vers ſa baſe en pluſieurs lanieres, mais cela eſt ſi rare, que je ne l'ai jamais vû qu'à une eſpece d'*Anemonoſpermos* & au *Cichorium ſativum*, *florum ſemi-floſculis laciniatis. I. R. H.* 479. qui n'eſt qu'une varieté de la Cichorée ſauvage, laquelle a toûjours donné de ces demi-fleurons laciniés tant qu'elle a été au Jardin Royal où je l'avois apportée de la plaine de *Neuilly*.

Au reſte, il arrive fort ſouvent des dérangemens ſi ſurprenans dans la forme des fleurons & des demi-fleurons d'une partie des Plantes que je réduirai aux Corymbiferes, que ſi on n'y regarde d'un peu près, ou que de longue main on ne ſoit fait à leur jeu, on court riſque de méconnoître les fleurs où ſe rencontrent ces pieces traveſties ou monſtrueuſes.

Tout ce que j'ai fait obſerver touchant le nombre & la ſituation des differentes parties qui accompagnent & caractériſent la premiere, la troiſiéme & la quatriéme eſpece de fleurons, doit être appliqué aux demi-fleurons, car bien que les Auteurs n'en ayent décrit que d'androgyns, il s'en trouve neanmoins de femelles & de neutres qui ont échapé à leur vigilance.

Ve-

Venons maintenant aux ovaires, qu'il ne faut plus regarder comme de ſimples graines, vû que celles-ci n'ont jamais de trompes, & que ceux-là en ſont toûjours pourvûs dans quelques Plantes que ce ſoit, hors dans les *Aviferes* * & les *Rubiacées* où les trompes font corps avec le placenta.

Si ces ovaires ne ſont ſurmontés que de fleurons ou de demi-fleurons (pieces qui, comme les trompes, ſe fletriſſent peu après qu'elles ont fait leurs fonctions) on dira qu'ils ſont à tête nuë, comme au Carthame, à la Marguerite, à la Cichorée, &c. Mais ſi avec une ou deux de ces trois ſortes de pieces ils ont encore la tête chargée de choſe quelconque qui croiſſe, ſubſiſte & dure autant qu'eux, on les dira couronnés, & on ſpecifiera la choſe dont ſera formée leur couronne. Car parmi ces Plantes il y en a où cet ornement de tête paroît, à l'œil nud, n'être compoſé que de poils, comme au Chardon, à l'*Aſter*, au Piſſenlit, &c. Il y en a d'autres qui l'ont à l'antique, c'eſt-à-dire, formé de pointes ou de languettes membraneuſes, comme à la Quenouille ruſtique †, à l'*Anemonoſpermos*, à la *Catanance*, &c. Et il s'en trouve qui le portent de plumes, ainſi que l'Artichaut, la Scorſonere, l'*Aſteranthos*, &c.

On doit encore remarquer qu'à l'oppoſite de la tête, ou ſi l'on veut, à la baſe, ou au bas bout de l'ovaire, il ſe rencontre une cavité que je nomme le *nombril de l'ovaire*, parce que le cordon ombilical perce cette cavité en ſortant du

* *Plantes à fleurs en gueule.*
† Atractylis.

du placenta pour s'aller aboucher à la radicule du germe, & former ensuite, en s'élargissant, la peau ou l'envelope immediate de la graine recelée dans l'ovaire.

Quant au *placenta*, qui est une production du parenchyme de son support, c'est un corps spongieux dont la superficie est ordinairement creusée d'autant de fossettes qu'il nourrit d'ovaires. Du fond de chaque fossette s'éleve un mamelon fistuleux, lequel sert de fourreau à un cordon ombilical, & forme par son emboëtement dans le nombril de l'ovaire une arthrodie pareille à celle qu'on remarque entre les mamelons du têt de l'Herisson de Mer & les cavités de ses aiguillons.

Si le placenta n'est chargé que des parties ci-devant décrites; je veux dire, si les ovaires & les faux germes qu'il peut nourrir, ne se trouvent entremêlés d'aucun autre corps, on le dira nud; mais si ses nourrissons sont emmaillotés ou revêtus de fourreaux, comme dans l'*Echinopus*, ou engagés séparement, soit dans des alveoles, ainsi qu'au Pet-d'Asne*, soit entre des bales, des lames ou des lanieres membraneuses, comme au *Xeranthemum*, à la Millefeuille, à l'*Hypocheris*, &c. soit enfin parmi des poils, comme dans presque toutes les Plantes Cynarocephales, on le dira garni, chargé, ou herissé de ces sortes de corps.

Pour ce qui est des calyces il s'en trouve de simples comme à l'*Echinopus*, à l'Oeillet d'*Inde*, à la Barbe de Bouc, &c. & on en voit d'écailleux, ainsi qu'à l'Artichaut, à l'Immortelle, à la Scorsonere, &c.

On

* Onopordon.

On appelle *calyces simples* ceux dont les découpures sont disposées en couronne antique, ne representant conjointement qu'un seul & unique cercle. On met aussi au même rang ceux qui sont creusés de divers trous en forme d'alveoles, quoi-que l'ouverture de chaque trou ait un rebord découpé; & on nomme *calyces écailleux* ceux dont les découpures forment plusieurs cercles concentriques, ou qui sont posées successivement les unes sur les autres en maniere d'écailles.

Comme les découpures de ces calyces, & sur-tout celles des derniers ausquelles on a donné le nom d'*écailles*, seront souvent employées dans le caractere des genres, soit par rapport à leur forme, soit à raison de leur nature ou consistance, je les divise en partie cachée, que j'appelle *ongle*, ou *base*, & en partie apparente, que je nomme *pureau* [a], lorsqu'elle est totalement appliquée sur le dos de ses semblables, & *bec* quand elle s'en écarte.

Si cette partie apparente est coudée, ou comme partagée en deux portions à-peu-près de même consistance : que la portion inferieure demeure plaquée contre le corps du calyce pendant que la superieure s'en éloigne, alors cette partie apparente s'appellera *pureau à bec*, & on la nommera *pureau bequé* [b], quand son bec sera naturellement sec & d'une autre couleur.

Sur ces fondemens ainsi posés, j'établirai les principales marques de distinction des Classes & de

a *Pureau* en terme de Couvreur est la partie de la Tuille ou de l'Ardoise qui demeure découverte après qu'elle a été mise en œuvre.

b *Becqué* en terme de Blason, se dit des Oiseaux qui ont le bec d'un autre émail que leur corps.

de leurs genres, en rapportant aux unes & aux autres, tant celles d'entre ces observations qui peuvent leur être communes, que celles qui leur sont propres en particulier. Mais avant que d'en venir là, il est bon de faire entendre sommairement quelles sont les Plantes que je rangerai sous chaque classe, & d'avertir que je n'admettrai pour especes des genres que celles que j'aurai vûës & examinées, afin d'éviter les méprises & la confusion où sont tombés tous ceux qui, par ostentation, ont eû la demangeaison de faire de grands dénombremens, tant des Plantes qu'ils n'avoient jamais vûës que de celles qu'ils avoient pû examiner.

Dans la premiere des trois classes, qui sera celle des *Cynarocephales*, seront comprises les Plantes que le celebre Auteur des *Institutions de Botanique* a rapportées au Chardon, à l'Artichaut, à la Jacée, au Bluet, au *Cirsium*, à la Grande Centaurée, à la Bardane, au *Cnicus*, au Carthame, à l'*Echinopus*, au *Xeranthemum*, à la Carline & à la *Gundelia.*

Dans la seconde, qui sera celle des *Corymbiferes*, seront contenuës au *Xeranthemum* & à la Carline près, toutes les Plantes que cet Auteur a inserées dans sa quatorziéme classe, & le plus grand nombre de celles qu'il a rangées dans sa douziéme, où il n'auroit pas dû placer le *Xanthium*, l'Ambrosie, la Scabieuse, le Chardon à Bonnetier, la Globulaire & l'*Amaranthoïdes* dont les fleurs, quoi-que composées, ne sont cependant point à fleurons suivant ses propres principes.

Et dans la troisiéme, qui sera celle des *Cichoracées*, seront renfermées les Plantes que le même Auteur a réduites sous sa treiziéme classe. CLAS-

CLASSE I.

Des Plantes Cynarocephales, c'est-à-dire, à Tête d'Artichaut.

Les *Cynarocephales* sont des Plantes dont la fleur est composée d'une ou de deux sortes de fleurons. Quand ce composé n'est que d'une sorte de fleurons, nous l'appellons *Fleur en houpe* [a], & lorsqu'il en entre de deux sortes, nous le nommons *Fleur à couronne* [b] pour le distinguer de la Fleur radiée [c], laquelle est formée de fleurons *B* entourés de demi-fleurons *C*. Dans la fleur en houpe, comme dans le disque de la Fleur à couronne, les fleurons sont androgyns [d], à pavillon régulier, & découpé en cinq lanieres égales : au lieu que ceux qui ceignent le disque & forment la couronne de cette derniere fleur, sont le plus souvent neutres & irreguliers [e]. Le calyce de ces Plantes est simple [f] ou écailleux [g]. En quelques-unes le placenta est relevé de feuillets engrêlés qui forment des alveoles : en quelques autres il est chargé de bales, & il s'en trouve qui l'ont garni de lanieres, mais si étroites, qu'elles ne meritent pas qu'on les distingue des poils qui, dans le plus grand nombre de ces Plantes, herissent la partie dont nous parlons. Les

a *Tab.* 251. *fig.* A.
b *Voyez* Cyanus, *tab.* 254. *fig.* AA.
c *Tab.* 279. *fig.* A.
d *Tab.* 251. *fig.* F.
e *Voyez* Cyanus, *tab.* 254. *fig.* D.
f *Tab.* 262. *fig.* G. *à* Echinopus.
g *Voyez* Centaurium majus, *tab.* 256. *fig.* D.

Les ovaires sont à tête nuë, ou à tête ornée d'une couronne, & cette couronne est ou de poils, ou de plumes, ou à l'antique. A l'égard des feuilles, soit qu'elles soient à queuë, ou sans queuë, elles sont toûjours simples, partagées par leur carene ou maîtresse côte en deux feuillets égaux & disposées alternativement.

SECTION I.

Des Cynarocephales à Calyce simple.

GENRE I.

Hacub.

* Les fleurs de l'*Hacub* sont disposées en épi *K*, & sortent chacune de l'aisselle d'une feuille. Leur calyce *FHI* est simple, à quatre coins, & partagé interieurement en cinq alveoles à rebords dentés. Quatre de ces alveoles sont disposées en quarré dans le centre duquel est située la cinquiéme. De chaque alveole s'éleve un fleuron *A*, regulier & hermaphrodite : mais l'ovaire *G* de celui qui occupoit le centre de la fleur, est le seul qui profite & meurit. Cet ovaire porte une couronne antique †, mais quarrée pour l'ordinaire.

Je ne connois qu'une espece de ce genre,

Hacub spicâ glabrâ. Hacub sive Silybum quibusdam. I. B. 3. l. 25. p. 84. Gundelia Orient. Acan-

* *Voyez* Gundelia, *Cor. I. R. Herb. tab.* 486.

† *Cette couronne n'est point representée sur l'ovaire* L, *lequel est d'ailleurs renversé.*

Acanthi aculeati folio, capite glabro. Cor. I. R. Herb. 51. *Voyage du Levant* 2. 251. *Idem spicâ eriophorâ.* Gundelia Orient. Acanthi aculeati folio, floribus intense purpureis, capite araneosa lanugine obsito. Cor. I. R. Herb. 51.

Hacub est le nom que les habitans d'*Alep* donnent à cette Plante.

GENRE II.

Echinopus.

* La fleur de l'*Echinopus* est une tête spherique *A* à fleurons reguliers. Chaque fleuron *B* porte sur un ovaire *C* couronné à l'antique *E* & revêtu d'un fourreau écailleux ou calyce particulier *D F* dont le bas est barbu. Cet ovaire & ses semblables, revêtus de leur fourreau, sont articulés sur un placenta *G* qui s'éleve du centre d'un calyce *G* simple & commun, lequel se rabat sur son pedicule en forme de canon de chausse.

Les especes de ce genre sont,

1. *Echinopus major. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 69. & *I. R. Herb.* 463. Item, Echinopus flore candido, staminibus in medio cæruleis. I. R. Herb. ibid.
2. *Echinopus minor. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 72. *Idem flore albo. I. R. Herb.* 463.
3. *Echinopus minor, annuus, magno capite. I. R. Herb.*

* *I. R. H. tab.* 262.

Herb. 463. Item, Echinopus tenuifolius, violaceus. I. R. Herb. ibid.

4. *Echinopus Orient. Acanthi aculeati folio, capite magno spinoso, cæruleo. Cor. I. R. Herb.* 34.
   Idem capite magno spinoso, albo. Cor. I. R. Herb. 34.

5. *Echinopus Orient. Cardui lanceolati folio, capite magno cæruleo. Cor. I. R. Herb.* 34.

6. *Echinopus Creticus, capite magno aculeato. Cor. I. R. Herb.* 34.

7. *Echinopus Græcus tenuissime divisus & lanuginosus, capite minori, cæruleo. Cor. I. R. Herb.* 34.
   Idem capite minori, albo. Cor. I. R. Herb. 34.

Il faut exclure de ce genre, & même de cette classe, la Plante suivante, qui n'en a pas le caractere.

Echinopus Americ. frutesc. ad nodos floridus, Ilicis folio, subtus argenteo. Plum. I. R. Herb. 463.

Echinopus est composé des mots Grecs ἐχῖνος, *Herisson*, & ποῦς, *pied*, comme si on disoit, *pied de Herisson*. On a donné le nom d'*Echinopus* à ces Plantes, parce que leurs têtes sont armées d'aiguillons semblables en quelque maniere aux piquants qui tiennent lieu de pieds à l'Herisson de Mer.

SEC-

SECTION II.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont les écailles sont entieres, armées d'un bec aigu, & dont les ovaires sont couronnés de poils.

GENRE I.

Onopordon. Pet-d'Ane.

* La fleur *A* du Pet-d'Ane est en houpe. Ses ovaires sont des pyramides quarrées, renversées, à faces ridées, & dont la base est couronnée de poils, ou de plumes. Chaque ovaire *C* est articulé par gonphose dans une des alveoles membraneuses dont le placenta est chargé. Toutes ces pieces sont contenuës dans un calyce *D* dont les écailles sont entieres, à bec pointu & piquant. On peut ajouter les tiges aîlées ou feuilletées, & les feuilles bordées d'aiguillons.

Les especes de Pet-d'Ane sont,

1. *Onopordon vulgare, flore purpureo.* Carduus tomentosus, Acanthi folio, vulgaris. I. R. Herb. 441.
   Idem flore suaverubente.
   Idem flore albo. Carduus tomentosus, Acanthi folio, vulgaris, flore albo. I. R. Herb. 441.
2. *Onopordon Illyricum, flore purpureo.* Carduus tomentosus Acanthi folio angustiori. I. R. Herb. 441.

* V. Carduus. *I. R. Herb. tab.* 253.

Idem flore albo. Carduus tomentoſus Acanthi folio anguſtiori, flore albo. I. R. Herb. 441.

3. *Onopordon clariſſimum, capite parvo eriophoro.* Carduus tomentoſus Acanthi folio, altiſſimus, Luſitanicus. I. R. Herb. 441.

4. *Onopordon Hiſpanicum, longiore & anguſtiore folio, capite eriophoro. D. de Juſſieu.*

5. *Onopordon maximo flore purpuraſcente.* Carduus Creticus, tomentoſus, Acanthi folio, flore magno purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 31. *Item*, Carduus tomentoſus, Acanthi folio Alepicus, magno flore. I. R. Herb. 441.

Idem maximo flore dilutiore. Carduus Creticus tomentoſus, Acanthi folio, flore magno dilutiore. Cor. I. R. Herb. 31.

6. *Onopordon viride, glutinoſum, maximo flore purpuraſcente.* Carduus Creticus, Acanthi folio viridi & glutinoſo, flore purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 31. Acanthium virens, majoribus capitis ſpinis. Barr. Icon. 501.

Idem maxime flore albo. Carduus Creticus, Acanthi fol. viridi & glutinoſo, flore albo. Cor. I. R. Herb. 31.

7. *Onopordon minus, flore purpuraſcente.* Carduus Græcus, parvus, Acanthi folio, flore minori. Cor. I. R. H. 31.

8. *Onopordon acaulon fermè, flore albicante. D. de Juſſieu.*

Onopordon eſt compoſé des mots Grecs ὄνος, *Ane*, & πέρδω, *je pete*, parce qu'on prétend que ces Plantes font peter les Anes qui en mangent.

GEN-

GENRE II.

Carduus. Chardon.

Le Chardon ne differe du Pet d'Ane, qu'en ce que ses ovaires sont lisses, oblongs & nichés entre les poils dont le placenta est herissé.

Les especes de Chardon sont,

1. *Carduus moschatus, flore amplo, capite deflexo. Pluk. Alm.* 83. Carduus mutans. J. B. 3. l. 25. p. 56. & I. R. Herb. 440.
   Idem flore amplo carneo, capite deflexo. Pluk. Alm. 83.
   Idem flore amplo albo, capite deflexo. Pluk. Alm. 83. Acanthium sylvestre flore albo Eyst.
2. *Carduus spinosissimus, capite magno deflexo.* Onopyxus amplo capite purpureo, angusti folius. Barr. Icon. 1116.
3. *Carduus caule crispo. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 59. & *I. R. Herb.* 440. Item, Carduus Asininus, capitulis parvis. Joncq. I. R. Herb. 440. Carduus polyacanthos. Raii Hist. 1. 309.
   Idem flore suaverubente.
   Idem flore albo. J. B. 3. *l.* 25. *p.* 59.
4. *Carduus Acanthoïdes. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 59. Carduus polyacanthos secundus. Raii Hist. 1. 309.
5. *Carduus Acanthoïdes, alter, polycephalus.* Cirsium alterum. Cæsalp. 351. cap. 43.
6. *Carduus sylvestris, alter, in limitibus agrorum. Cæsalp.* 526. *cap.* 36. Carduus Siculus, Acanthoïdes, venis albicantibus. Petiv. Act. Philos. Lond.

7. *Carduus albis maculis notatus, capitulis Cirsii. Schol. Bot.* 215. Cirsium Acanthi Illyrici folio, purpureum. Barr. Icon. 1117.
8. *Carduus Cirsioides, perennis, capitulo singulari.*
9. *Carduus Cirsioides, nitido, glauco folio, capitulo singulari.* Chamæleon Alpinus, Sonchi spinoso lucido folio, radice nigrâ, alato caule. Bocc. Mus. 2. 148. tab. 28. & 105.
10. *Carduus Orient. Acanthi folio, candidissimo, flore parvo suaverubente. Cor. I. R. H.* 31.
11. *Carduus tomentosus, Pirenaïcus, floribus purpureis glomeratis. D. Fagon, & I. R. Herb.* 441.
12. *Carduus montanus, fol. subtus incano, flore purpurascente. D. Michæli.*

GENRE III.

Lappa. Bardane.

* La fleur *A* de la Bardane est ordinairement en houpe. Ses ovaires *C G* sont striés selon leur longueur, chagrinés, couronnés de poils, & nichés entre ceux dont le placenta est herissé. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *D* dont les écailles sont entieres & à bec terminé en crochet *F* tourné vers le haut de la fleur. On peut ajouter les tiges dénuées d'aîles, & les feuilles échancrées comme en cœur à l'insertion de leur queuë.

Les especes de Bardane sont,

1. *Lap-*

* *I. R. Herb. tab.* 256.

1. *Lappa major, Arcium Dioscoridis. B. Pin.* 198.
   Eadem flore albo. Lappa Bardana, major, flore albo. Hist. Oxon. 3. 147.
2. *Lappa vulgaris, capitulo minore.* Arctium montanum & Lappa minor Galeni. Lob. Obs. 318.
   Eadem flore albo
3. *Lappa major, montana, capitulis tomentosis, sive Arctium Dioscoridis. B. Pin.* 198.

Lappa vient de λαβεῖν, *s'attacher*, parce que les têtes de la Bardane s'attachent aux habits des passants.

SECTION III.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont les écailles sont ordinairement entieres, à bec aigu, & dont les ovaires sont couronnés de plumes.

GENRE I.

Cynara. Artichaut.

* La fleur *A* de l'Artichaut est ordinairement en houpe. Ses ovaires *E* sont à quatre pans, couronnés de plumes & nichés entre les poils d'un placenta charnu. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *D* dont les écailles sont entieres, à bec aigu dans quelques especes, & dans d'autres elles ont une échancrure au bout de leur bec, de laquelle s'éleve un foible piquant. On peut ajoûter que les feuil-

* *I. R. Herb. tab.* 253.

les ſont découpées profondement en pluſieurs lobes le plus ſouvent recoupés.

Les eſpeces d'Artichaut ſont,

1. *Cynara hortenſis, foliis non aculeatis.* B. *Pin.* 383.
   Eadem capite ſubrubente. Cynara hortenſis, non aculeata, capite ſubrubente. H. R. Par.
2. *Cynara hortenſis, aculeata. B. Pin.* 383.
3. *Cynara maxima, Anglica. B. Pin.* 383.
4. *Cynara ſpinoſa, cujus pediculi eſitantur. B. Pin.* 383.
5. *Cynara ſylveſtris, latifolia. B. Pin.* 384.
   Eadem flore albo.
6. *Cynara minima, Luſitanica, magno flore azureo, Carlinæ facie. I. R. Herb.* 443.
7. *Cynara ſylveſtris, Bætica Cluſ. Cur. poſt in fol.* 35. & *I. R. Herb.* 442.
8. *Cynara Græca, foliis Acanthi vulgaris, caule brevi, perennis, radice craſſiſſima. Cor. I. R. Herb.* 31.
9. *Cynara Orient. moſchata, acaulos, foliis Jacobææ, ſquamis calycis deorſum inflexis. Cor. I. R. Herb.* 31.
   Eadem foliis Jacobææ tenuiùs inciſis, ſquamis calycis ſurſum ſpectantibus. Cor. I. R. Herb. 31.
10. *Cynara Carlinæ folio ſplendente, ſubtus incano.* Carduus Creticus fol. lanceolatis, ſplendentibus ſubtus incanis, flore purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 31.

Κινάρα, vient de κύων, κυνὸς, *Chien*, comme ſi on diſoit *Chardon de Chien*. On a donné le nom de *Cynara* à ce genre, parce que les

les piquants de ses especes ont quelque rapport avec les crocs des Chiens. *Ambrosinus* 121.

GENRE II.

Polyacantha.

La fleur du *Polyacantha* est ordinairement en houpe. Ses ovaires sont des corps sphe-roïdes, ou des toupies un peu applaties, couronnées de plumes & nichées entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dont les écailles sont entieres & à bec aigu.

Les especes de ce genre sont,

1. *Polyacantha Xeramthemi folio.* Carduus stellatus, Leucoii lutei foliis. Ac. Reg. Parif. 69. Carduus stellatus, foliis integris, flore purpureo. H. R. Par. & I. R. Herb. 440.
2. *Polyacantha vulgaris, altissima.* Carduus seu Polyacantha vulgaris. I. R. Herb. 441.
3. *Polyacantha breviore folio, longissimis aculeis munito.* Carduus polyacanthus, Hispanicus, breviore folio, longissimis aculeis munito. I. R. Herb. 441.
4. *Polyacantha sylvatica, alato caule.* Carduus nemorosus, Italicus. Barr. Obs. N°. 925. Icon. 417. Carduus pycnopolycephalus. Triumf. Obs. 100.
5. *Polyacantha major, lanceolato folio, flore purpureo.* Carduus latifolius, echinos absoletæ purpuræ ferens. B. Pin. 380. *Item*, Carduus albis maculis notatus exoticus. Ejusdem Pin. 381.

 6. Po-

6. *Polyacantha minor, lanceolato folio, flore purpureo.* Carduus lacteus, peregrinus, major, femine fufco. Raii Hift. 1. 312. Acarna minor, caule non foliofo. B. Pin 379.
Eadem flore albo. Carduus lacteus, peregrinus, major, femine fufco, flore albo. Pluk. Alm. 84.

Polyacantha en Grec πολυάκανθα, eft compofé des mots πολὺς, *plufieurs*, & de ἄκανθα, *pointe* ou *piquant.* On a donné le nom de *Polyacantha* à ce genre, à caufe que fes efpeces font herifſées de piquants.

GENRE III.

Cirfium. Herbe aux Varices.

* La fleur *A* de l'Herbe aux Varices eft ordinairement en houpe. Ses ovaires *H* font liffes, oblongs, couronnés de plumes & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties font contenües dans un calyce dont les écailles font entieres, à bec piquant dans quelques efpeces, & molaffe dans d'autres: mais il s'en trouve un grand nombre où le pureau des écailles n'eft becqué que d'un foible & court aiguillon.

Les efpeces de ce genre font,

1. *Cirfium Helenii folio, capite magno.* Cirfium Britannicum Clufii repens. J. B. 3. l. 25. p. 46.
2. *Cirfium Anglicum, radice Hellebori nigri modo*

* I. R. Herb. tab. 255.

modo fibrosâ, folio longo. J. B. 3. l. 25 p. 45.

3. *Cirsium humile, montanum, Cynoglossi folio, polyanthemum. Raii Syn.* 86. Cirsium Alpinum Boni Henrici folio. I. R. Herb. 448.

Idem Salicis folio, polyanthemum. Cirsium montanum, polyanthemum, Salicis folio angusto denticulato. Raii Syn. 86.

4. *Cirsium acaulos flore purpureo. I. R. Herb.* 448.

Idem flore albo. Carduus humilis Septentrionalium, flore albo. Hist. Oxon. 3. 159.

5. *Cirsium pratense. Asphodeli radice, foliis tenuiter incisis. I. R. Herb.* 448. Acanthus sylvestris, alter. Dalechampii Lugd. 1444.

6. *Cirsium Echinopi annui folio, flore purpurascente. An* Cirsium Alpinum, Echinopi folio flore purpureo. Ponted. Compend. 132. *Fortè*, Carduus mollis Alpinus, foliis eleganter laciniatis. Scol. Bot. 214

7. *Cirsium pratense, Asphodeli radice, latifolium. I. R. Herb.* 448.

Idem flore albicante.

8. *Cirsium foliis non hirsutis, floribus compactis.* B. Pin. 377.

9. *Cirsium Pyrenaïcum, altissimum. I. R. Herb.* 448. Acanthium peregrinum. Tabern. Icon. 686.

10. *Cirsium lanceolato folio, alato caule, polyanthemum. D. Charles.*

11. *Cirsium maximum, foliis carnosis, bulbosâ radice fortè Lutetianum. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 44.

12. *Cirsium pratense, polycephalon, vulgare. I. R. H.* 448.

Idem flore albo. Carduus angustifolius, palu-

paluſtris, caule criſpo, ſpinoſiſſimo, capite nutante, flore albo. Pluk. Alm. 84.

13. *Cirſium Creticum, altiſſimum, Cardui lanceolati folio. Cor. I. R. Herb.* 32. Item, Carduus lanceatus, exoticus, altiſſimus. I. R. Herb. 440. Carduus ferox, ſpinis longiſſimis luteſcentibus caule alato, capitulis minoribus è Chio. D. Sherard Raii Hiſt. 3. 200.

Idem flore albo. Cor. I. R. Herb. 32. Item, Carduus lanceatus, exoticus, altiſſimus, flore albo. Cor. I. R. Herb 31.

14. *Cirſium paluſtre, lanceolatum, alato caule polyanthemum.* Carduus pycnopolycephalus, paluſtris. Triumf. Obſ. 103.

15. *Cirſium arvenſe, Sonchi folio, radice repente, flore purpuraſcente. I. R. Herb.* 448.

Idem flore albo. I. R. Herb. 448.

Idem capite prolifero.

Idem caule tuberoſo. I. R. Herb. 448.

16. *Cirſium Orientale, foliis laciniatis. I. R. Herb.* 449.

17. *Cirſium Echinopi majoris folio.* Cirſium Orientale, Acanthi folio, flore abſolete purpureo. Cor. Inſt. R. Herb. 32.

18. *Cirſium pratenſe, Alpinum, polycephalon, Aſphodeli radice. I. R. Herb.* 448.

19. *Cirſium Acanthoïdes, montanum, polycephalon, flore purpureo.* Carduo-Cirſium maximum, profunde laciniatum, in foliorum ambitu ſpinis mollibus hirtum. Pluk. Tab. 254. Fig. 2.

20. *Cirſium Acanthoïdes, montanum, flore flaveſcente. I. R. Herb.* 448.

Idem

Idem capite prolifero.

21. *Cirsium Acanthoïdes, in foliorum ambitu spinis mollibus creberrimis hirtum, flore flavescente.* Carduus Alpinus Carlinæ folio & facie, flore flavescente. D. Michæli.
22. *Cirsium Acanthoïdes, pratense, flore ochroleuco.* Cnicus pratensis, Acanthi folio, flore flavescente. I. R. Herb. 450.

    Idem flore purpureo. Cnicus pratensis, Acanthi folio, flore purpureo. I. R. Herb. 450.

    Idem folio prorsus integro. Cirsium latissimum. B. Pin. 377.
23. *Cirsium Acanthoïdes, foliorum comâ flavescente, montis Carthusiani. Plum. manuscripto.*
24. *Cirsium Cynaræ folio, polycephalon, flore cærulescente.* Acanthium montanum. Dalechampii Lugd. 1446.
25. *Cirsium Acanthoïdes, altissimum, polycephalon, Lappæ capitulis.*

Cirsium en Grec κίρσιον, *Herbe aux Varices*, dérive de κιρσός, *Varice*. On a donné le nom de *Cirsium* à ce genre, parce que, selon *Dioscoride* *, quelqu'une de ses especes guerit les Varices.

GENRE IV.

Eriocephalus.

La fleur de l'Eriocephale est en houpe, ou à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires sont lisses, oblongs, couronnés de plumes & nichés

* Lib. 4. cap. 119.

nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dont les écailles sont entieres & à bec piquant dans quelques especes. Dans d'autres le pureau des écailles est becqué d'un simple & foible aiguillon; & il s'en trouve quelques-unes où cet aiguillon est large, plat & denté vers le bout. Ajoutez que le calyce des especes est ourdi de laine ou poil folet semblable aux fils des Araignées.

Les especes d'Eriocephale sont,

1. *Eriocephalus capite rotundo, maximo.* Carduus capite rotundo, tomentoso. B. Pin. 382. Carduus Eriocephalus. Dod. Pempt. 723.

   Idem flore albo. Carduus capite rotundo tomentoso, flore albo. B. Pin. 382.

2. *Eriocephalus angusto, subtus incano folio, capite rotundo, maximo.*

3. *Eriocephalus capite oblongo, maximo, flore albo.* Carduus tomentosus, capite majore. B. Pin. 382. Cnicus lanceolatus, validissimis aculeis munitus. I. R. H. 450.

4. *Eriocephalus capite Fungi inversi forma, flore albo.* Cnicus Orient. calyce eriophoro, Fungi inversi forma, flore albo. Cor. I. R. Herb. 33.

   Idem flore purpurascente. Cnicus Orientalis calyce eriophoro, Fungi inversi forma, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 33.

5. *Eriocephalus capitulis minoribus per caulem sparsis, flore albo.* Cnicus Orient. Cardui lanceolati ferocioris facie. Cor. I. R. Herb. 33.

6. *Eriocephalus lanceolatus, flore parvo purpureo.*

reo. Carduus Orient. lanceolatus, flore parvo purpureo. Cor. I. R. Herb. 31.

7. *Eriocephalus lanceolatus, angustifolius, parvo flore purpureo.* Carduus lanceolatus, angustifolius. B. Prod. 155. Pluk. Tab. 379. Fig. 1.

8. *Eriocephalus vulgaris, capite turbinato, flore purpureo.* Carduus lanceatus latifolius. B. Pin. 385.

Idem flore albo. Carduus lanceatus, latifolius, flore albo. H. R. Par.

9. *Eriocephalus lanceatus, capite magno turbinato.* Carduus montanus, capitulis tomentosis, parvis pyriformibus. D. Michæli.

10. *Eriocephalus leucographis, flore purpureo, coronato.* Carduus galactites. J. B. 3. l. 25. p. 54. Carduus tomentosus capitulis echinatis. B. Pin. 382.

11. *Eriocephalus alato caule, flore purpureo, coronato.* Carduus Creticus non maculatus, caule alato. Cor. I. R. Herb. 31. Carduus Acanthoïdes, s. incanus minor, elegans, ex Insulâ Maderensi. Pluk. Tab. 274. Fig. 1.

Eriocephalus est composé des mots Grecs ἔριον, *laine*, & κεφαλὴ, *tête*, comme qui diroit, *tête cotoneuse.*

GENRE V.

Crocodilium.

La fleur du *Crocodilium* est ordinairement à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires sont velus, couronnés de plumes, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dont le

pureau des écailles eſt becqué d'un ſimple piquant, & bordé d'une pellicule ou feuillet ſatiné.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Crocodilium Vulnerariæ foliis.* Carduus Syriacus, Cyani facie, flore purpureo. Barr. Obſ. N°. 927. Cyanus purpureus, capite ſpinoſo, Syriacus. Barr. Icon. 503.

2. *Crocodilium acaulon fermè Calcitrapæ foliis craſſis, tomentoſis. D. Lippi.*

Crocodilium eſt le nom que quelques Auteurs ont donné à diverſes Plantes de cette claſſe, parce qu'ils s'étoient imaginés que leurs piquants reſſembloient aux ongles du Crocodile: car *Crocodilium* vient de κροκόδειλος, *Crocodile.* Or comme il n'y a aucun genre établi qui porte ce nom, je m'en ſers pour exprimer ce dernier dont le calyce des eſpeces eſt armé de piquants.

GENRE VI.

Crocodilodes.

La fleur du *Crocodilodes* eſt en houpe, ou à couronne de fleurons hermaphrodites taillés comme en demi-fleurons. Ses ovaires ſont velus, couronnés de plumes & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles eſt terminé par un aiguillon. Ajoutés que ce calyce eſt plongé dans une fraiſe formée par un rang de feuilles bordées d'aiguillons.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Cro-*

1. *Crocodilodes acaulos, gummifera.* Carlina acaulos, gummifera. B. Pin. 380. Carduus pinea Theophrasti. Pr. Alp. Exot. 162.
   Eadem flore albo. Cnicus Carlinæ folio, acaulos, gummifer, aculeatus, flore albo. Cor. I. R. H. 33.
2. *Crocodilodes exigua, purpurascente flore.* Cnicus exiguus, capite cancellato, semine tomentoso. I. R. Herb. 451.
3. *Crocodilodes Atractylidis folio, flore purpureo, coronato.* Cnicus aculeatus, purpureus, humilior. I. R. H. 451.
4. *Crocodilodes Atractylidis folio, flore sulphureo, coronato. D. Lippi.*

Crocodilodes vient de *Crocodilium*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport au* Crocodilium.

SECTION IV.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont le pureau des écailles est ou becqué d'un piquant endenté, ou armé de plusieurs aiguillons.

GENRE I.

Acarna.

La fleur de l'*Acarna* est ordinairement en houpe. Ses ovaires sont lisses, couronnés de plumes, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles est becqué d'un piquant endenté.

Je

Je ne connois qu'une espece d'*Acarna*,

Acarna major. caule folioso. B. Pin. 379. Item, Acarna humilis caule folioso. Ejusd. ibid.
Eadem flore albo. Cnicus polycephalos, canescens, aculeis flavescentibus munitus, flore albo. Cor. I. R. Herb. 33.

Acarna, en Grec ἄκαρνα, vient de ἀκή, *piquant*, comme si on disoit, *herbe piquante*.

GENRE II.

Cnicus. Chardon benit.

* La fleur *A* du Chardon benit est ordinairement en houpe. Ses ovaires *H* sont canelés selon leur longueur, terminés en plateau à rebord crenelé, chargés chacun d'une double couronne de crins, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *L* dont le pureau des écailles est becqué d'un piquant endenté, ou bordé de quelques aiguillons. On peut ajouter que ce calyce est plongé dans une fraise *M* formée par un rang de feuilles.

Je ne connois qu'une espece de Chardon benit,

Cnicus sylvestris, hirsutior, sive Carduus benedictus. B. Pin. 378.

Cnicus, en Grec κνῖκος, vient de κνίζω, *je grat-*

* *I. R. H. tab.* 257.

gratte, parce que les foibles aiguillons dont les feuilles de cette Plante ſont bordées, grattent ou piquottent.

GENRE III.

Calcitrapa. Chauſſe-trape.

La fleur de la Chauſſe-trape eſt en houpe ou à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires ſont liſſes, à tête nuë, ou couronnée de poils, & nichés entre ceux dont le placenta eſt heriſſé. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles eſt, dans quelques eſpeces, becqué d'un piquant endenté: dans d'autres eſpeces il eſt bordé de cils & terminé par un ſimple piquant: & il s'en trouve où il eſt armé de pluſieurs aiguillons diſpoſés en main ouverte, mais dont celui du milieu eſt infiniment plus robuſte & plus long que les autres.

Les eſpeces de Chauſſe-trape ſont,

1. *Calcitrapa officinarum*, *flore purpuraſcente*. Carduus ſtellatus; ſive Calcitrapa. J. B. 3. l. 25. p. 89. & I. R. Herb. 440.
   Eadem flore intenſè purpureo. Carduus ſtellatus S. Calcitrapa flore intenſè purpureo I. R. H. 440.
   Eadem flore ſuaverubente. Carduus ſtellatus ſ. Calcitrapa, flore ſuaverubente. I. R. Herb. 440.
   Eadem flore albo. Carduus ſtellatus ſ. Calcitrapa, flore albo. I. R. Herb. 440.
   Eadem multiflora, *capitulo longo gracili*, *brevibus aculeis munito*.

2. *Cal-*

2. *Calcitrapa minor, vulgari ſimilis.*

3. *Calcitrapa vulgari ſimilis, ſed multo major.* Carduus ſtellatus, latifolius, laciniatus, magno flore. I. R. Herb. 440.

4. *Calcitrapa Iſatidis folio, flore purpuraſcente.* Jacea Cretica, ſaxatilis, Glaſti folio, flore purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 31.

5. *Calcitrapa acaulos fermè Iſatidis folio.* Centaurium majus, Orient. Glaſti folio, acoulon fermè. Cor. I. R. Herb. 32.

6. *Calcitrapa acaulos, Cichorii folio.* Jacea Cretica, acaulos, Cichorii folio. Cor. I. R. Herb. 32.

7. *Calcitrapa acaulos & multiflora, foliis laciniatis incanis.* Jacea Orient. incana, acaulos & multiflora, foliis laciniatis. Cor. I. R. Herb. 32.

8. *Calcitrapa laciniata, capite magno.* Carduus Eryngoïdes, capite ſpinoſo. Pr. Alp. Exot. 158.

9. *Calcitrapa Erucæ ſylveſtris folio, capite magno nigricante.* Carduus Creticus, Erucæ foliis minoribus capitulorum ſquamis & aculeis nigricantibus. Cor. I. R. Herb. 31.

10. *Calcitrapa Erucæ ſylveſtris folio, capite magno eriophoro.*

11. *Calcitrapa folio tenuiùs laciniato, capite magno.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore maximo. Cor. I. R. Herb. 31.

Eadem flore fulvo dilutiore, odoratiſſimo.

12. *Calcitrapa Reſedæ folio, magno flore purpureo, odoratiſſimo.* An, Carduus Orient. Erucæ folio glauco, flore purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 31?

13. *Calcitrapa montana, Italica, foliis tenuiter laciniatis.* Carduus montanus, Italicus, foliis

liis tenuissimis & spinosis. Barr. Obs. N°. 924.

14. *Calcitrapa laciniata, multiflora, minimo flore albicante.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore minimo. Cor. I. R. Herb. 31.

15. *Calcitrapa laciniata, confertis capitulis parvis. D. Sherard.*

16. *Calcitrapa tenuifolia, caule aspero, Jaceæ capitulo, flore purpureo.*

17. *Calcitrapa minor, hirsuta, tricolore flore.* Carduus Æthiopicus, perpusillus, hirsutus, Pilosellæ foliis incanis, hispidis, Personatæ capitulis parvis. Pluk. Tab. 273. Fig. 6.

18. * *Calcitrapa acaulos, Cichorii folio, flore citrino.* Jacea Orientalis, acaulos, Cichorii folio, flore citrino. Cor. I. R. Herb. 32.

19. *Calcitrapa acaulos fermè, flore luteo.* Carduus montanus, incanus, luteus, minimus, tenuifolius, acaulos fermè. D. Michæli.

20 *Calcitrapa Cyani folio, flore luteo.* Carduus Orientalis, Cyani folio. Cor. I. R. Herb. 31.

21. *Calcitrapa vulgaris, lutea alato caule.* Carduus stellatus luteus, foliis Cyani. B. Pin. 387.

22. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite magno turbinato.* Jacea lutea, capite spinoso, alato caule, Chicorii folio, acuto. Raii Hist. 3. 204 & 205. N°. 31. & 39.

23. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite parvo.* Carduus Melitensis, capitulis conglobatis. I. R. Herb. 442. *Item*, Carduus stellatus, luteus, capitulo minus spinoso. H. R. Par. & I. R. Herb. 440. Carduus Hispanicus, minor,

* Calcitrapæ species flore luteo.

minor, Hieracii folio, flore luteo. Barr. Obf. N°. 921.

24. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite eriophoro.* Carduus Lusitanicus, canescens, alato caule, capite lanuginoso. I. R. Herb. 441.

25. *Calcitrapa lutea, Coronopi folio* Jacea Orient. annua, Coronopi folio, flore luteo. Cor. I. R. Herb. 32.

26. *Calcitrapa lutea, Costi hortensis folio.* Carduus Orient. Costi hortensis folio. Cor. I. R. Herb. 31. *Voyage du Levant*, 2. 349.

27. *Calcitrapa lutea, segetum.* Carduus luteus, Centauroïdes, segetum. I. R. Herb. 441.

28. *Calcitrapa lutea, laciniata, capitulo longis aculeis munito.* Carduus Centaurii majoris facie, flore luteo, capitulo longis aculeis munito. Cor. I. R. Herb. 31.

Eadem capitulo brevibus aculeis munito. Carduus Centaurii majoris facie, flore luteo, capitulo brevibus aculeis munito. Cor. I. R. Herb. 31.

29. *Calcitrapa lutea, laciniata, flore flavescente odoratissimo.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore flavescente odoratissimo. Cor. I. R. Herb. 31.

30. *Calcitrapa lutea, Coronopi foliis amplioribus lanuginosis.* Carduus Lusitanicus, fol. Coronopi amplioribus lanuginosis, flore luteo. I. R. Herb. 442. Carduus stellatus, luteus, aculeatis & profundè incisis foliis. Barr. Obf. N°. 916.

31. *Calcitrapa crocea, Coronopi foliis rigidis & villosis.* Carduus Lusitanicus foliis Coronopi, villosis & rigidis, flore croceo. I. R. Herb. 442.

32. *Calcitrapa lutea, Coronopi foliis glabris & rigi-*

rigidis. Carduus Lusitanicus, foliis Coronopi glabris & rigidis. I. R. Herb. 442.

33. *Calcitrapa lutea, foliis tenuissimè dissectis.* Jacea lutea, capitulis spinosis, spinis erectis, foliis tenuissimè dissectis. Raii Hist. 3. 205.

34. *Calcitrapa lutea, Erucæ folio.* Carduus Melitensis, Erucæ folio, flore luteo. J. R. Herb. 442.

Calcitrapa est composé du mot Latin *Calx*, le *dessous du talon*, ou *du pied*, & du mot Grec *τρέπω*, *je tourne.* On a donné le nom de *Calcitrapa* à ce genre, parce que la tête de ses especes étant herissée de piquants, ou semblable en quelque façon à cette machine de guerre qu'on nomme *Chausse-trape*, fait tourner le pied de ceux qui marchent dessus.

GENRE IV.

Calcitrapoïdes. Chardon Etoilé.

Le Chardon étoilé ne differe de la Chausse-trape, qu'en ce que le pureau des écailles de son calyce est terminé par plusieurs aiguillons disposés en rayons, lesquels forment conjointement comme un demi-cercle, ou une main ouverte.

Les especes de Chardon étoilé sont,

1. *Calcitrapoïdes Rapi folio, alato caule, flore purpureo coronato.* Carduus Creticus, Rapi folio. Inst. R. Herb. 442. Cyanus Erucæ folio, flore rubro. Obs. Barr. N°. 965.

2. *Calcitrapoïdes Erucæ folio, disco subluteo, cum corona purpurea.*

3. *Cal-*

3. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, alato caule.* Carduus maritimus, canescens, alato caule. Inst. R. Herb. 441. Jacea latifolia, caule alato, capite magno turbinato, multiplici aculeo deflexo; è squamularum cuspidibus orto. Pluk. Tab. 38. Fig. 1.

4. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, alato caule, minor.* Carduus maritimus canescens, alato caule, minor. Barr. Obs. N°. 915.

5. *Calcitrapoïdes Carthami folio, alato caule, capite turbinato.* Carduus incanus, Creticus, flore luteo purpureo. I. R. Herb. 44. Jacea purpurea, Intybacea, breviori folio. Barr. Obs. N°. 960.

6. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Tingitana.* Carduus sphærocephalus, Tingitanus. I. R. Herb. 44.

7. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Sonchi folio.* Jacea laciniato, Sonchi folio, s. latifolia, purpurea, capitulo spinoso. C. Bauh. Pluk. Tab. 39. Fig. 1.

8. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Erucæ folio.* Jacea Tingitana, Centauroïdes, echinato capite villoso, ex unaquaque squamâ plurimis aculeis circulariter radiatis. Pluk. Tab. 38. Fig. 5.

9. *Calcitraipodes maritima, canescens, Cichorii folio, capite magno.* Carduus marit. major, canescens, flore purpureo. Barr. Obs. N°. 913.

10. *Calcitrapoïdes Sonchi folio, capite magno turbinato.* Carduus stellatus, latifolius, canescens. B. Pin. 387.

11. *Calcitrapoïdes canescens, Sonchi folio, alato caule, capite majore turbinato.* Jacea spinosa, Cretica. Zan. Hist. 105. Tab. 42.

12. *Cal-*

12. *Calcitrapoïdes canescens, capite turbinato, aculeis deflexis.* Carduus marit. canescens, alato caule, medius. Barr. Obs. N°. 914.

13. *Calcitrapoïdes purpurea, Cichorii folio acutiore, capite turbinato.* Jacea Cyanoïdes, marina, purpurea, Cichorii folio, repens, capitulo olivari. Hort. Cath. supp. 3. Raii Hist. 3. 204.

14. *Calcitrapoïdes lato Sonchi folio, capite rotundo, brevibus aculeis munito.*

15. *Calcitrapoïdes angusto Sonchi folio, capite rotundo, brevibus aculeis munito.* Jacea spinosa, Sonchi angusto folio, maritima, minor, ad squamas capituli spinulis plurimis. Pluk. Tab. 38. Fig. 3.

16. *Calcitrapoïdes pumila, tenuifolia, calyce turbinato.* Carduus pumilus, supinus, Jaceæ folio incano & tenui. Barr. Obs. N°. 919.

17. *Calcitrapoïdes tenuifolia, capitulis minoribus squamis tricuspidibus.* Carduus Jaceæ folio, capitulis minoribus, cum squamis tricuspidibus. I. R. Herb. 442. Jacea supina, marit. laciniata, capite spinoso, flore rubello. Bocc. Mus. 2. 35. Tab. 26.

Calcitrapoïdes vient de *Calcitrapa*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec la Chausse-trape.*

SEC-

SECTION V.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont le pureau des écailles est terminé par une feuille bordée d'aiguillons.

GENRE I.

Carthamus. Carthame.

* La fleur *A* du Carthame est ordinairement en houpe. Ses ovaires *D E* sont à tête nuë, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *F* dont le pureau des écailles est terminé par une feuille bordée d'aiguillons.

Les especes de Carthame sont,

1. *Carthamus officinarum, flore croceo. I. R. Herb.* 457.
   Idem flore sulphureo. D. Lippi.
   Idem flore albido. I. R. Herb. 457.
2. *Carthamus Orientalis, aculeis flavescentibus donatus. Cor. I. R. Herb.* 33.
3. *Carthamus reticulatus.* Aculeosa Æthiopica, Atractylidis facie, foliis densa serie cauli strictissimè appressis, capitulis foliosis. Pluk. Tab. 354. Fig. 3. Carlina Cap. B. S. foliis reticulatis, spinosis. Mus. Petiv. No. 157.

Carthamus vient du nom Maure *Karten*, ou de ἀπὸ τοῦ καθαίρειν, *purger*, parce que la semence

* *I. R. Herb.* 258.

mence de la premiere eſpece de ce genre eſt purgative.

GENRE II.

Atractylis. Quenouille ruſtique.

La Quenouille ruſtique ne differe du Carthame qu'en ce que ſes ovaires ſont couronnés à l'antique.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Atractylis lutea. B. Pin.* 379.
2. *Atractylis lutea, humilior, Ægyptiaca. D. Lippi.*
3. *Atractylis lutea, altiſſima.* Cnicus Orientalis, Atractylis lutea dictus, altiſſimus. Cor. I. R. Herb. 33.
4. *Atractylis flore leucophæo.* Cnicus Creticus, Atractylidis folio & facie, flore leucophæo. Cor. I. R. Herb. 33.
   Eadem flore citrino.
   Eadem flore candidiſſimo. Cnicus Creticus, Atractylidis folio & facie flore candidiſſimo. Cor. I. R. Herb. 33.
5. *Atractylis incana, patula, flore purpuraſcente.* Cnicus Atractylidis folio & facie, incanus patulus, flore purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 33.
6. *Atractylis humilior, flore albo, ſtaminibus nigris. D. Lippi.*
7. *Atractylis multiflora, cærulea.* Carthamus aculeatus. Carlinæ folio, flore multiplici, veluti umbellato. Cor. I. R. Herb. 33.

Atractylis vient d'*ἄτρακτος*, *fuſeau*, parce qu'an-

qu'anciennement on faisoit des fuseaux avec la tige de quelques-unes des especes de ce genre.

GENRE III.

Carthamoïdes.

Le *Carthamoïdes* ne diffère de la Quenouille rustique qu'en ce que ses ovaires sont couronnés de poils.

Les especes de ce genre sont,

1. *Carthamoïdes cærulea folio denticulato.* Cnicus cæruleus, asperior. B. Pin. 378.
2. *Carthamoïdes cærulea, Tingitana.* Cnicus cæruleus Tingitanus. H. L. Bat. 162.
3. *Carthamoïdes cærulea, humilis & mitior.* Cnicus cæruleus, humilis & mitior. I. R. Herb. 451.
4. *Carthamoïdes cærulea, humilis, Montis Lupi.* Cnicus cæruleus, Montis Luppi. H. L. Bat.
5. *Carthamoïdes cærulea, Calcitrapæ folio glabro.* Cnicus Hispanicus, cæruleus, Calcitrapæ folio. I. R. Herb. 451. Cnicus Hispanicus, cæruleus, incisis foliis. Barr. Obs. N°. 971.
6. *Carthamoïdes flavo flore, Carthami odore.* Cnicus Orientalis, humilior, flore flavo, Carthami odore. Cor. I. R. Herb. 33.
7. *Carthamoïdes lutea, altissima & fœtidissima.* Cnicus Hispanicus, arborescens, fœtidissimus. I. R. H. 451

Carthamoïdes vient de *Carthamus*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport au Carthame.*

GEN-

GENRE IV.

Silybum. Chardon-Marie.

Le Chardon-Marie ne differe du *Carthamoïdes* qu'en ce que ses ovaires sont ovales, lisses, un peu applatis, ou qui ressemblent à des amandes. On peut ajouter que les feuilles qui terminent les écailles du calyce sont en forme de becs de lampes.

Les especes de Chardon-Marie sont,

1. *Silybum albis maculis notatum, flore purpureo.* Carduus albis maculis notatus, vulgaris. B. Pin. 381.
   Idem flore albo.
2. *Silybum non maculatum, flore purpureo.* Carduus Mariæ non maculatus. H. R. Blef. 245.
   Idem flore albo.

Silybum vient peut-être du rapport que les especes de ce genre ont avec la Plante que les *Egyptiens* nomment *Sobil*, d'où les *Grecs* ont fait σίλυβον. *

GENRE V.

Carlina. Carline.

† La fleur *AB* de la Carline est ordinairement en houpe, Ses ovaires *FK* sont velus, couronnés de plumes, & nichés entre des poils

 ou

* *Ambrof.* 134.

† *I. R. Herb. tab.* 285.

ou des bales barbuës *M* qui herissent le placenta. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dont le pureau des écailles est terminé par une feuille bordée d'aiguillons. On peut ajouter que les écailles du rang superieur & le plus interieur du calyce sont ordinairement entieres, de la couleur des fleurons, & qu'elles forment une couronne rayonnante *H* ou *G* autour de la fleur : ce qui a fait croire à tous les Auteurs que cette fleur étoit veritablement radiée.

Les especes de Carline sont,

1. *Carlina acaulos, magno flore albo. B. Pin.* 380.
   Eadem magno flore purpureo. B. Pin. 380.
2. *Carlina acaulos, flore magno, radice perenni, Montis aurei. H. R. Parif.* Carlina vulgò. Cæsalp. 527. cap. 38. Chameleo albus. J. B. 3 l. 25. p. 67.
3. *Carlina caulescens, magno flore albicante. B. Pin.* 380.
   Eadem magno flore rubente. B. Pin. 380.
4. *Carlina flore purpuro-rubente, patulo. I. R. Herb.* 500.
   Eadem flore rubente & albo, patulo. D. Michæli.
   Eadem capitulo prolifero. Acarna Atractylidis folio, amplo purpureo capite, prolifera. Barr. Icon. 483.
5. *Carlina sylvestris, vulgaris. Cluf. Hist. cluj. & I. R. Herb.* 500. Carlina Hispanica, tenuifolia, flore luteo. Barr. Obs. N°. 1125.
   Eadem platicaulos vel monstrosa. Carduus monstrosus, figura Cornucopiæ. B. Pin. 379.

6. *Car-*

6. *Carlina sylvestris, minor, Hispanica. Clus. Hist. clvij.* & *I. R. Herb.* 500.
7. *Carlina sylvestris, incana, cornucopioïdes, Savonensis. Bocc. Mus.* 2. 169. *Tab.* 25. Carlina umbellata, Apula. I. R. Herb. 500.
8. *Carlina patula, Atractylidis folio & facie. I. R. Herb.* 500. Item, Carlina sylvestris, flore aureo, perennis. H. L. Bat. & I. R. Herb. 500.

Carlina vient, dit-on, de *Carolina*, & *Carolina* de *Carolus*, car on assûre que l'on reconnut, du temps de *Charlemagne*, que la Carline étoit bonne contre la peste. *Elem. de Botan.* 401.

GENRE VI.

Carlinoïdes.

Le *Carlinoïdes* ne differe de la Carline qu'en ce que ses ovaires sont couronnés à l'antique. Les especes de ce genre sont,

1. *Carlinoïdes Carlinæ sylvestris vulgaris facie.* Carlina (forte) Africana, fol. integris tomentosis & in ambitu spinulis aureis aspera-ta. Pluk. Alm. 86. Tab. 273. Fig. 4.
2. *Carlinoïdes Polyacanthæ vulgari similis.* Carlina polycephalos, Polyacantho vulgari similis, Æthiopica. Pluk. Alm. 86. Tab. 273. Fig. 4.

Carlinoïdes vient de *Carlina*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec la Carline.*

SECTION VI.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dont les écailles sont ordinairement entieres, & dénuées de piquants.

GENRE I.

Xeranthemum.

* La fleur *A* du *Xeranthemum* est ordinairement composée de deux sortes de fleurons *C E*. Ceux de la circonference sont irréguliers & femelles : les autres, au contraire, sont réguliers & hermaphrodites. Le placenta est chargé de lanieres, entre lesquelles sont nichés des ovaires *H* couronnés à l'antique *I*. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce *K* dont le pureau des écailles est entier. Il est assez ordinaire au rang superieur & le plus interieur de ces écailles, d'emprunter la couleur des fleurons, & de former autour d'eux *B* une couronne rayonnante *F*: ce qui a fait croire aux Auteurs que la fleur de ce genre étoit du nombre des radiées. Lorsque les lanieres du placenta se prolongent au dessus des fleurons, elles empruntent aussi la couleur de la fleur, & la rendent monstrueuse. De-là viennent ces varietés de *Xeranthemum*, qu'on dit être à fleurs doubles. On peut ajouter à ce caractere que les feuilles sont entieres.

Les especes de ce genre sont,

1. *Xe-*

* *I. R. Herb. tab.* 284.

1. *Xeranthemum flore simplici, purpureo, majore. H. L. Bat. & I. R. Herb.* 499.
   Idem flore pleno, purpureo, majore. H. L. Bat.
   Idem flore simplici, albo. H. L. Bat.
   Idem flore pleno, albo. H. L. Bat.
   Idem flore simplici, ex albo & rubro obsoletis mixto. H. Cath. 236.
   Idem flore pleno, ex albo & rubro obsoletis mixto. H. Cath. 236.
2. *Xeranthemum incanum, flore albo. H. R. Monsp. & I. R. Herb.* 499.
   Idem flore purpureo.
3. *Xeranthemum Orientale, fructu maximo. Cor. I. R. H.* 38. *est* Jacea Oleæ folio, capitulis compactis. B. Pin. 272.
4. *Xeranthemum flore simplici purpureo, minore. Inst R. Herb.* 499.
5. *Xeranthemum flore simplici, minimo, dilutè purpurascente. H. L. Bat.*

Xeranthemum est composé des mots Grecs ξηρὸς, *sec*, & de ἄνθεμον, *fleur*, comme si on disoit, *fleur sèche*. On a donné le nom de *Xeranthemum* à ce genre, parce qu'on s'est imaginé que la fleur de ses especes ne se flétrissoit pas : mais on a pris son calyce & les lanieres qu'il contient pour la fleur même.

GENRE II.

Rhaponticum. Rhapontic.

La fleur du Rhapontic est en houpe, ou à couronne de fleurons neutres découpés seulement en quatre ou cinq lanieres, dont la largeur n'excede pas celle des découpures du

pavillon des autres fleurons. Les ovaires sont à tête nuë dans quelques especes, & dans d'autres on les trouve couronneés de poils ou de plumes. Toutes ces parties, ainsi que le placenta qui est herissé de poils, sont contenuës dans un calyce dénué de piquants, dont le pureau des écailles est un cuilleron sec, sonnant au toucher, peu ou point du tout découpé, mais qui ne pouvant suffisamment s'étendre ou prêter dans l'accroissement de la fleur est souvent déchiré par le bord. Il se trouve quelques especes dont le pureau des écailles est seulement bordé d'une pellicule ou feuillet satiné.

Les especes de Rhapontic sont,

1. *Rhaponticum folio Helenii incano. B. Pin.* 117.
2. *Rhaponticum angustifolium, incanum. B. Pin.* 117.
3. *Rhaponticum humile, capite magno strobili.* Centaurium majus, incanum, humile, capite Pini. I. R. Herb. 449
4. *Rhaponticum luteum, Isatidis folio, alato caule.* Centaurium majus, Orientale, erectum, Glasti folio, flore luteo. Cor. I. R. Herb. 32.
5. *Rhaponticum tenuifolium, laciniatum, calyculis argenteis, majus.* Jacea calyculis argenteis, major. I. R. Herb. 444.
6. *Rhaponticum tenuifolium, laciniatum, calyculis argenteis, minus.* Jacea calyculis argenteis, minor. I. R. Herb. 444.
7. *Rhaponticum pratense, Jaceæ folio & facie, flore purpureo coronato.* Jacea nigra pratensis, latifolia. B. Pin. 271. Jacea nigra, vulgaris,

garis, capitata & squamata. J. B. 3. l. 25. p. 27.

Idem flore carneo, coronato.

Idem flore albo, coronato. Jacea nigra, pratensis, latifolia, flore albo. I. R. Herb.

8. *Rhaponticum pratense, angustifolium.* Cyanus repens, latifolius. B. Pin. 274.

Idem Elichrysi folio, viridi.

Idem Elichrysi folio, incano. Jacea saxatilis, longo, incano, angusto, Heliochrysi Cretici folio. Bocc. Mus. 2. Tab. 17. I. R. Herb. 445.

9. *Rhaponticum purpureum, Cyani folio, radice repente.* Jacea Orient. Cyani folio, flore parvo, calyce argenteo. Cor. I. R. Herb. 32.

Le Rhapontic, disent les Auteurs, tire son nom de l'endroit où il croît; car ils prétendent qu'on le trouve aux environs du Fleuve *Rha*, qu'ils font couler au dessus du *Pont-Euxin* en *Asie*.

GENRE III.

Rhaponticoïdes.

*La fleur *A* du *Rhaponticoïdes* est tout-à-fait semblable à celle du Rhapontic. Ses ovaires sont couronnés de poils, & nichés entre ceux dont le placenta est herissé. Toutes ces parties sont contenuës dans un calyce dénué de piquants, dont le pureau ou le bec des écailles est entier & à peu près de la consistence de son ongle. Il se trouve quelques especes de

* *V.* Centaurium majus. *I. R. Herb. tab.* 256.

ce genre où le pureau des écailles est becqué d'une languette molasse, entierement privée de découpures.

Les especes de Rhaponticoïdes sont,

1. *Rhaponticoïdes perennis*, *Dipsaci folio*. Centaurium majus folio non dissecto. B. Pin. 117.

2. *Rhaponticoïdes Virgæ aureæ folio, summo caule ramoso*. Conyza Verbasci foliis serratis. I. R. Herb. App. 666. Cattu-Schiragam. Hort. Malab. 2. 39. Tab. 24.

3. *Rhaponticoïdes acaulos fermè*, *Verbasci folio*, *capite magno*. Centaurium majus Alpinum, acaulos fermè, fol. Verbasci lanuginosis. I. R. Herb. 449.

4. *Rhaponticoïdes incana, foliis inferioribus Verbascum*, *cæteris Erucam referentibus*. Centaurium majus incanum, foliis inferioribus Verbascum, cæteris Erucam referentibus. Cor. I. R. Herb. 33.

   Eadem foliis profundè incisis. Centaurium majus incanum, fol. profundè incisis. Cor. I. R. H. 33.

5. *Rhaponticoïdes frutescens*, *Styracis folio*. Jacea arborescens, Styracis folio. I. R. Herb. 445. Frutex rotundo argenteo folio, Cyani flore. B. Pin. 452.

6. *Rhaponticoïdes frutescens*, *Oleæ folio*. Cyanus repens, angustifolius. B. Pin. 274. Jacea frutescens, Plantaginis folio, flore albo. Cor. I. R. Herb. 32.

7. *Rhaponticoïdes folio Cerinthes*, *Cirsii capitulo singulari*. Jacea folio Cerinthes, è rupe Victoriæ. I. R. Herb. 445. Carduus foliis integris Intybaceis. Barr. Obs. No. 926.

8. *Rha-*

8. *Rhaponticoïdes amplo, ferrato folio, alato caule, capite magno.* Cirſium ampliſſimo Serratulæ folio. Inſt. R. Herb. 448.

9. *Rhaponticoïdes fruteſcens, Elichryſi folio, capitulo turbinato, flore purpuraſcente.* Jacea Cretica, fruteſcens, Elichryſi folio, flore magno purpuraſcente. Cor. I. R. Herb. 32.

10. *Rhaponticoïdes fruteſcens, Elichryſi folio, calyce cylindraceo.* Jacea capitata, Roriſmarini folio. H. R. Monſp. & I. R. Herb. 455.

11. *Rhaponticoïdes fruteſcens, Roriſmarini folio, hiſpido.* Cyanus arboreſcens, fol. Roriſmarini, hiſpidis capitulis. Breyn. Prod. 2. Raii Hiſt. 3. 202.

12. *Rhaponticoïdes minima, tenuifolia, erecta, Hiſpanica.* Jacea minima, tenuifolia, erecta, Hiſpanica. Barr. Obſ. N°. 945.

13. *Rhaponticoïdes pumila, Serratulæ folio, magno flore.* Jacea Luſitanica, pumila, Serratulæ folio, magno flore. I. R. Herb. 445.

14. *Rhaponticoïdes altiſſima, Perſicæ folio.* Jacea nemorenſis, altiſſima, Perſicæ folio. I. R. Herb. 444.

15. *Rhaponticoïdes Perſicæ folio, rigido.* Jacea Virginiana, nemorenſis, foliis rigidis. I. R. Herb. 444.

16. *Rhaponticoïdes nemoroſa, Serratula dicta.* Jacea nemorenſis, quæ Serratula vulgò. I. R. Herb. 444.

Eadem flore albo. Jacea nemorenſis, quæ Serratula vulgò, flore albo. I. R. Herb. 444.

17. *Rhaponticoïdes major, folio in amplas lacinias diviſo.* Centaurium majus, folio in lacinias plures diviſo. B. Pin. 117.

18. *Rhaponticoïdes major, laciniata, flore obſo-*

letè purpurascente. Centaurium majus alterum, laciniatum, purpurascente flore. H. R. Par.

19. *Rhaponticoïdes annua, patula, Erysimi folio, flore purpureo.* Jacea elatior, flore rubro, Stœbem Salmanticam Clusii omnino referens. Hort. Med. Sap. Rom. Raii Hist. 3. 207.

20. *Rhaponticoïdes annua, foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore purpureo.* Jacea foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore purpureo. I. R. Herb. 444.

 Eadem flore albo. Jacea foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore albo. I. R. Herb. 444.

21. *Rhaponticoïdes annua, foliis laciniatis, serratis, purpurascente flore.* Jacea annua, foliis laciniatis, serratis, purpurascente flore. I. R. Herb. 444.

22. *Rhaponticoïdes annua, foliis laciniatis, serratis, maculis argenteis notata.*

23. *Rhaponticoïdes angustissimo & incano Coronopi folio, flore purpureo.* Jacea Orientalis, perennis, angustissimo & incano Coronopi folio, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb 32.

24. *Rhaponticoïdes Cyani folio, flore singulari, atropurpureo.* Jacea Orient. fol sinuato, subtus tomentoso, flore purpureo. Cor. I. R. Herb. 32.

25. *Rhaponticoïdes Resedæ folio subtus incano, flore singulari cæruleo.* Jacea Alpina, Calcitrapæ folio, flore cæruleo. I. R. Herb. 444.

26. *Rhaponticoïdes Resedæ folio, incano, flore magno singulari purpureo.* Jacea montana, incana, acutis foliorum lobis, capite magno purpureo. Barr. Obs. N°. 954.

27. *Rha-*

* 27. *Rhaponticoïdes lutea, altissima, Helenii folio, alato caule.* Jacea latissimo laciniato folio. B. Pin. 272. Jacea maxima. Pr. Alp. Exot. 282.

28. *Rhaponticoïdes lutea, foliis inferioribus dissectis, cæteris Carthami.* Behen album Rauwolffii. J. B. 3. l. 25. p. 37. Serratulæ affinis capitulo squamoso luteo ut & flore. B. Pin. 235. Jacea Orient. patula, Carthami facie, flore luteo magno. Cor. I. R. Herb. 32.

29. *Rhaponticoïdes lutea, major, glauco folio laciniato, capite magno.* Centaurium majus, luteum. Corn. 70. Centaurium Alpinum, luteum. B. Pin. 117.

30. *Rhaponticoïdes lutea, altissima, laciniata, capite magno.* Centaurium majus, laciniatum, Africanum. H. R. Par. App. & I. R. Herb. 449. *Item*, Centaurium majus alterum, laciniatum, ex Africani semine degener. I. R. Herb. 449.

Rhaponticoïdes vient de *Rhaponticum*[1], comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec le Rhapontic.*

GENRE IV.

Amberboï. Ambrette.

La fleur de l'Ambrette est à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires sont velus, à tête nuë dans quelques especes, couronnée à l'antique dans d'autres, & nichés entre les

K 7 poils

* Rhaponticoïd. species flore luteo.

poils du placenta. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce dénué de piquants, dont le pureau des écailles eſt entier. Il ſe trouve quelques eſpeces où ce pureau eſt becquë d'une languette molaſſe & entiere.

Les eſpeces d'Ambrette ſont,

1. *Amberboï flore purpureo, odorato.* Cyanus floridus, odoratus, Turcicus, ſive Orientalis, major. Park. Theat. 481.

   Idem flore incarnato, odorato. Cyanus floridus odoratus Turcicus, ſ. Orient. major, flore incarnato. H. L. Bat. & I. R. Herb. 446.

   Idem diſco candido, cum corona dilutè Janthina. D. Lippi.

   Idem flore albo. Cyanus floridus odoratus, Turcicus, ſ. Orient. major, flore albo. H. R. Par.

   Idem flore luteo, odorato. Cyanus floridus, odoratus, Turcicus, ſ. Orient. major, flore luteo. H. R. Par.

2. *Amberboï alterum, flore purpureo, cum corona ampliſſima.* Cyanus Orient. alter, ſ. Conſtantinopolitanus, fiſtuloſo purpureo flore. H. R. Par. & I. R. Herb. 446. *Item*, Cyanus peregrinus Amberboï ſive Emberboï dictus. Ambroſ. 187. & I. R. Herb. 446.

   Idem flore candicante, cum corona ampliſſima. Cyanus Orientalis, alter, ſ. Conſtantinopolitanus, flore fiſtuloſo candicante. H. R. Par.

   Idem flore luteo, cum corona ampliſſima. Cyanus Orient. flore luteo, fiſtuloſo. A. R. Par. 75.

Idem

Idem foliis magis diſſectis. Cyanus Orient. major, fol. magis diſſectis, flore luteo, ex Aleppo. Hiſt. Oxon. 3. 135. N°. 8.

3. *Amberboï Erucæ folio, majus.* Jacea foliis Erucæ lanuginoſis. I. R. Herb. 444. Jacea major, exotica, ad foliorum margines ſpinulis donata. Pluk. Tab. 39. Fig. 3.
4. *Amberboï Erucæ folio, minus. D. Lippi.*

Amberboï eſt le nom que les *Turcs* ont donné à quelques eſpeces de ce genre.

SECTION VII.

Des Cynarocephales à Calyce écailleux dénué de piquants, dont le pureau des écailles eſt, ou bordé de cils, ou orné d'un panache, ou terminé par un bec ſec, plat & endenté.

GENRE I.

Jacea. Jacée.

La fleur de la Jacée eſt en houpe, ou à couronne de fleurons neutres dont le pavillon eſt une eſpece de gueule à babines découpées: ſavoir, la ſuperieure en deux lanieres, & l'inferieure en trois. La largeur de ces lanieres, dont les deux ſuperieures ſont ordinairement les plus courtes, n'excede pas celles des lambeaux ou découpures des fleurons du diſque. Les ovaires ſont à tête nuë, ou à tête couronnée de poils, & nichés entre ceux du placenta. Toutes ces parties ſont contenuës dans un calyce, dont le pureau des écailles eſt bordé de cils, ou orné d'un panache. Il ſe trou-

ve des especes où le pureau est sec & frangé: on en rencontre quelques autres où cette partie n'est point apparente, & auxquels on ne voit que des becs plats, secs, pointus & finement endentés.

Les especes de Jacée sont,

1. *Jacea Helenitis palustris, Lusitanica. Virid. Lusit. I. R. Herb.* 444.
2. *Jacea Alpina, Succisæ folio. I. R. Herb.* 445.
3. *Jacea cum squamis pennatis, sive capite villoso. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 29. Jacea latifolia, capite hirsuto. B. Pin. 271.
   Eadem foliis partim integris, partim dissectis.
   Eadem flore albo, calyce rufescente. An, Jacea alba, hirsuto capite. B. Pin. 271?
4. *Jacea cum squamis cilii instar pilosis. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 28.
5. *Jacea nigra, laciniata. B. Pin.* 271. Jacea Austriaca vj. Clus. Hist. vij.
   Eadem flore suaverubente.
   Eadem flore albo, calyce fusco.
6. *Jacea Hispanica, pumila, Linariæ folio. I. R. H.* 445.
7. *Jacea Lusitanica, sempervirens. H. R. Par.*
   Eadem folio dissecto.
8. *Jacea montana, incana, odora. B. Pin.* 272.
9. *Jacea rubra, foliis Intybaceis μελανοςίτα. Barr. Obs.* No. 958.
10. *Jacea cum squamis pinnatis, sive capite villoso, humilior. J. B. l.* 25. *p.* 29.
11. *Jacea vulgaris laciniata, flore purpureo. I. R. H.* 443.
    Eadem flore albo. I. R. Herb. 443.
12. *Jacea vulgaris laciniata, segmentis angustioribus, flore purpureo,*

Eadem

Eadem flore albo.

13. *Jacea cinerea, laciniata, flore purpureo. Triumf.* 72.

14. *Jacea cinerea, laciniata, acutis foliorum lobis, flore purpureo.* Jacea mont. saxatilis, Cyani foliis, candidissimè argenteis, crassis, auriculatis. Hort. Cath. 101.

15. *Jacea montana, candidissima, Stœbes foliis. B. Pin.* 272.

16. *Jacea cinerea, simpliciter laciniata, flore albo.*

17. *Jacea Cretica, argentea, tenuifolia, flore parvo. Barr. Obs.* N°. 952.

18. *Jacea foliis candicantibus, laciniatis, calyculis non splendentibus. I. R. Herb.* 444.

19. *Jacea montana, incana, supina, tenuifolia, purpureo flore. D. Michæli.*

20. *Jacea foliis subincanis, tenuissimè laciniatis, flore albo, coronato.*

21. *Jacea maritima, supina, incana, purpureo flore, foliis laciniatis, capitulis parvis. D. Michæli.*

22. *Jacea montana, supina, incana, foliis tenuiter divisis, flore purpureo. D. Michæli.*

23. *Jacea Cretica, aculeata, incana. I. R. Herb.* 445.

24. *Jacea Cynaræ folio, capite maximo.* Centaurium, foliis Cynaræ. Corn. 72.

25. * *Jacea candidissima, laciniata, flore luteo, magno.* Jacea Epidaurica, candidissima & tomentosa. I. R. H. 445.

26. *Jacea Cretica, laciniata, argentea, flore parvo flavescente. Cor. I. R. Herb.* 32.

27. *Jacea montana, saxatilis, atrovirens, tenuifolia, flore luteo. D. Michæli.*

Jacea

* Jaceæ spec. flore luteo.

Jacea vient, dit-on, de *jacere*, être couché, à cauſe que les tiges de quelques eſpeces de ce genre ſont couchées par terre.

GENRE II.

Cyanus. Bluet, ou Barbeau.

* Le Barbeau differe de la Jacée, en ce que ſa fleur *A* eſt eſſentiellement à couronne de fleurons neutres *D*, ſi longs en comparaiſon de ceux du diſque, qu'ils les debordent de tout leur pavillon. Ce pavillon eſt le plus ſouvent une eſpece de gueule, dont les découpures, des babines ſont ordinairement plus larges que les lanieres des fleurons du diſque. Au reſte, les ovaires du Barbeau, ſon calyce, & le pureau des écailles, ne different point de ceux de la Jacée. Il faut ſeulement obſerver qu'il ſe trouve quelques eſpeces de Barbeau dont les ovaires ſont couronnés de plumes.

Les eſpeces de ce genre ſont,

1. *Cyanus ſegetum, flore cæruleo. B. Pin.* 273. Item, Cyanus hortenſis, flore pleno, cæruleo. Ejuſdem Pin. 274.
   Idem flore purpureo. Eyſt. & Inſt. R. Herb. 446. Item, Cyanus hortenſis, flore pleno, purpureo. B. Pin. 274. & I. R. Herb. 447.
   Idem flore atropurpuraſcente. Cyanus hortenſis, atropurpuraſcente flore. H. R. Par. & I. R. Herb. 446.

Idem

* *I. H. Herb. tab.* 254.

Idem flore rubro. Eyst.
Idem flore incarnato. Eyst.
Idem flore dilutè Janthino. I. R. Herb. 446.
Idem flore albo. B. Pin. 273.
Idem disco cæruleo cum corona candida. I. R. Herb. 446.
Idem disco purpureo cum corona candida. I. R. Herb. 446. Item Cyanus hortensis, flore pleno medio purpureo. B. Pin. 274. & I. R. Herb. 447.
Idem disco carneo, cum corona candida. I. R. Herb. 446.
Idem disco violaceo, cum corona candida. I. R. Herb. 446. Item, Cyanus ex albo violaceus. Tabern. Icon. 148. & I. R. Herb. 446.
Idem disco immaculati candoris, cum corona carnea. I. R. Herb. 446.
Idem disco purpurascente, cum corona cærulea. I. R. Herb. 446.

2. *Cyanus Orientalis, arvensis, latifolius. Cor. I. R. H.* 32
3. *Cyanus montanus, latifolius, vel Verbasculum Cyanoides. B. Pin.* 273.
   Idem flore albo. B. Pin. 273.
4. *Cyanus angustiore folio & longiore, Belgicus. H. R. Par.*
5. *Cyanus Orientalis, latifolius, leviter lanuginosus, flore maximo citrino. Cor. I. R. Herb.* 32.
7. *Cyanus Orientalis, angustifolius, incanus, flore citrino. Cor. I. R. Herb.* 32.
8. *Cyanus montanus, caule folioso seu multifolius. Bocc. Mus.* 2. 20. Cyanus mont. medius, caule folioso, f. multifolius. Barr. Obf. 963. & Icon. 383.

Cya-

9. *Cyanus montanus, angustifolius, purpureus. Barr. Obs.* 964. & *Icon.* 1323.
10. *Cyanus Alpinus, capite pennato. I. R. Herb.* 445.
11 *Cyanus longo, angusto, serratoque folio, capite pennato.*
12. *Cyanus Orientalis, foliis Leucii subtus incanis. Cor. I. R. Herb.* 32.
13. *Cyanus Orientalis, Artemisiæ foliis. Cor. I. R. H.* 32.
14. *Cyanus humilis, albus, Hieracii folio. I. R. H.* 446.
    Idem flore purpureo. I. R. Herb. 446.
    Idem flore è cæruleo obsoletè purpurascente. I. R. Herb. 446.
    Idem flore dilutè cæruleo. Cyanus Hispanicus, flore dilutè cæruleo. I. R. Herb. 446.

Cyanus vient du mot Grec *κυάνος*, *bleu.* On a donné le nom de *Cyanus* à ce genre, parce que la premiere espece qu'on a connuë étoit à fleur bleuë.

EXPLICATION DES FIGURES qui representent les parties dont on s'est servi, tant pour caracteriser la Classe des Plantes Cynarocephales, que pour en distinguer chaque genre.

Figure 1. CEtte Figure represente une fleur en houpe, c'est-à-dire, composée de fleurons uniformes, réguliers & hermaphrodites, dont le pavillon est ordinairement découpé en cinq lanieres égales.

Fig. 2. Est une fleur à couronne, c'est-à-dire,

dire, composée de deux parties, dont l'une se nomme le disque, & l'autre la couronne. Le disque *a* est un amas de fleurons réguliers, semblables à ceux de la fleur en houpe, & la couronne *b b* est un rang de fleurons irréguliers qui entourent le disque. Cette Figure represente la fleur du *Cyanus humilis*, *albus*, *Hieracii folio*. La Fig. 12. est un des fleurons de la couronne de cette fleur.

Fig. 3. Autre fleur à couronne, faite d'après celle du *Rhaponticoïdes annua*, *fol. laciniatis*, *serratis*, *purpurascente flore*. La Fig. 11. represente un des fleurons de la couronne de cette fleur, mais beaucoup plus grand que nature.

Fig. 4. Fleur de l'*Echinopus*. Cette fleur est une boule composée de plusieurs petites fleurs complettes, dont chacune n'est que d'un fleuron régulier & hermaphrodite. Ce fleuron (*Fig.* 5.) & l'ovaire qui le porte, sont contenus dans un fourreau écailleux *a* ou calyce particulier dont le bas *b* est barbu. Toutes ces petites fleurs sont articulées sur un placenta commun *c* (*Fig.* 15.) qui s'éleve du fond d'un calyce simple *a*, lequel se rabat sur le pedicule *b*.

Fig. 5. On vient de donner l'explication de cette Figure avec celle de la 4me.

Fig. 6. Fleuron régulier & hermaphrodite, mais que l'on a séparé de l'ovaire *e* (*Fig.* 7.) sur la tête duquel il portoit. *a* est l'anus, ou l'ouverture posterieure du fleuron. *b* le tuyau du fleuron; *c* son pavillon; *d* sa gaîne.

Fig. 7. Ovaire *e*, sur la tête duquel portoit le fleuron (*Fig.* 6.) que la trompe *g* enfiloit. *f* est une couronne de poils dans laquelle le bas du fleuron étoit engagé. *Fig.*

Fig. 8. Autre fleuron régulier & hermaphrodite, que l'on a ouvert dans toute sa longueur. *h* est l'ovaire ; *im* la trompe ; *k* les cinq étamines qui s'élevent des parois du pavillon, & qui, par l'union de leurs sommets, forment la gaîne cylindrique *l* enfilée de la trompe *im*.

Fig. 9. Est un des fleurons de la couronne du *Crocodilodes Atractylidis folio, flore purpureo, coronato*. Ce fleuron est irrégulier & hermaphrodite ; son pavillon se fend d'un bout à l'autre, & represente en quelque maniere la langue d'un demi-fleuron.

Fig. 10. Est un des fleurons femelles qui entourent le disque de la fleur du *Xeranthemum flore simplici majore*. Le pavillon de ce fleuron forme une gueule beante dont la babine superieure *a* est fenduë en trois parties, & l'inferieure *b* en deux. *c* est la trompe de l'ovaire *d*.

Fig. 11. Fleuron neutre dont le pavillon forme comme une gueule. La babine superieure *b* de cette gueule est découpée en deux lanieres, & l'inferieure *c* en trois. *a* est le faux germe sur lequel pose le fleuron.

Fig. 12. Autre fleuron neutre dont le pavillon est en gueule beante. La babine superieure de cetre gueule est relevée & fenduë en quatre lanieres, & l'inferieure en deux. *a* marque le faux germe.

Fig. 13. Est un des fleurons neutres du *Cyanus segetum*. Son pavillon est en gueule beante, dont la babine superieure est découpée en quatre parties, & l'inferieure en trois.

Fig. 14. Fleuron neutre de l'Ambrette à fleur jaune.

Fig.

Fig. 15. On a déja expliqué cette Figure en parlant de la 4me. dont elle fait partie. *a* represente un calyce simple qui se rabat sur le pedicule *b*. *c* est donné pour exemple d'un placenta ras, ou dénué de poils.

Fig. 16. Est le calyce de l'*Hacub*, qu'on met au rang des calyces simples, quoi-qu'il soit percé de plusieurs trous à rebords découpés.

Fig. 17. Represente un calyce écailleux.

Les 19. *Figures qui suivent representent les differentes écailles dont il est parlé dans le caractere des genres. La portion de chaque écaille qui se trouve au dessous des points . . . . , est ce qu'on appelle l'Ongle ou la partie cachée ; & celle qui est au dessus se nomme le Pureau ou la partie apparente.*

Fig. 18. Ecaille dont le pureau est entier & en forme de cuilleron.

Fig. 19. Ecaille dont le pureau est entier, à bec pointu & piquant.

Fig. 20. Ecaille dont le pureau est à bec terminé en crochet.

Fig. 21. Ecaille dont le pureau est à bec échancré par le bout, & armé d'un piquant.

Fig. 22. Ecaille dont le pureau est arrondi & becqué d'un piquant.

Fig. 23. Ecaille dont le pureau est bordé d'un feuillet sec & denté.

Fig. 24. Ecaille dont le pureau est bordé de cils.

Fig. 25. Ecaille à pureau becqué d'un piquant, dont la base est bordée de cils, ou frangée.

Fig.

Fig. 26. Ecaille dont le pureau eſt bordé d'un feuillet ſatiné & becqué d'un piquant. Telles ſont les écailles du *Crocodilium*.

Fig. 27 Ecaille dont la partie apparente eſt un becquillon plat, ſec, pointu, & finement endenté.

Fig. 28. Ecaille dont le pureau eſt becqué d'une eſpece de Lançoir, ou d'une Pale terminée par un piquant. Telles ſont les écailles du premier *Eriocephalus*.

Fig. 29. Ecaille dont le pureau eſt orné d'un panache.

Fig. 30. Ecaille dont le pureau eſt terminé par une feuille *a* bordée d'aiguillons.

Fig. 31. 32. 33. & 34. Repreſentent les écailles de pluſieurs eſpeces de Chardon étoilé. Le pureau de ces écailles eſt becqué de pluſieurs aiguillons diſpoſés en rayons.

Fig. 35. Ecaille de la Chauſſe-trape ordinaire, dont le pureau eſt becqué d'un robuſte piquant endenté ou bordé d'aiguillons vers ſa baſe.

Fig. 36. Ecaille du Chardon benit, dont le pureau eſt becqué d'un piquant endenté dans toute ſa longueur.

Fig. 37. Cette Figure repreſente un calyce plongé dans un vaſe de treillage, ou une eſpece de fraiſe. Cette fraiſe eſt formée par un rang circulaire de feuilles bordées d'aiguillons.

Fig. 38. Eſt un calyce *a a* dont le rang ſuperieur & le plus interieur de ſes écailles forme une couronne rayonnante. *b b b b* eſt une fraiſe formée par des feuilles qui partent de la baſe de ce calyce.

Fig. 39. Repreſente un quartier du Placenta de l'*Onopordon*, lequel eſt relevé de feuillets en-

engreflés & entrecoupés de maniere qu'ils forment un raiseau. Les mailles de ce raiseau sont autant d'alveoles dans chacune desquelles est articulé par gomphose un ovaire *a* à tête ornée d'une couronne *b* de poils.

Fig. 40. Est une moitié du placenta herissé de poils, entre lesquels sont nichés des ovaires.

Fig. 41. Est un ovaire du *Xeranthemum* commun, lequel est couronné à l'antique.

Fig. 42. Couronne antique faite d'après celle du *Xeranthemum Orientale fructu maximo. Cor. I. R. H.*

Fig. 43. Autre sorte de couronne antique, qui est celle de l'*Atractylis lutea. B. Pin.*

Fig. 44. Double couronne de crins, telle que la porte l'ovaire du Chardon benit.

Fig. 45. Couronne de poils, qui est celle de l'ovaire, Fig. 55.

Fig. 46. Couronne de plume, telle que la porte l'ovaire, Fig. 54.

Fig. 47. Couronne de plume dont chaque rayon se partage en plusieurs branches. Cette sorte de couronne est celle de la Carline.

Fig. 48. Est l'ovaire de l'*Hacub*, chargé de sa couronne.

Fig. 49. Ovaire de l'*Echinopus* orné de sa couronne.

Fig. 50. Ovaire de l'*Onopordon* privé de sa couronne.

Fig. 51. Ovaire de la Bardane déchargé de sa couronne.

Fig. 52. Ovaire du *Silybum* privé de sa couronne.

Fig. 53. Ovaire du Carthame.

Fig. 54. Ovaire de la *Polyacantha* déchargé de

de sa couronne, laquelle est representée par la Fig. 46.

Fig. 55. Ovaire du *Rhaponticoïdes annua, fol. laciniatis, serratis, &c.* déchargé de sa couronne, qui est representée par la Fig. 45.

Fig. 56. Ovaire du Chardon benit, déchargé de sa double couronne de crins representée par la Fig. 44. *a* est le plateau à rebord crenelé, sur le fond duquel étoit posée la couronne. *b* est le nombril de cet ovaire.

Fig. 57. Ovaire du *Cyanus segetum*, dont la tête est chargée d'un toupet de gros poils.

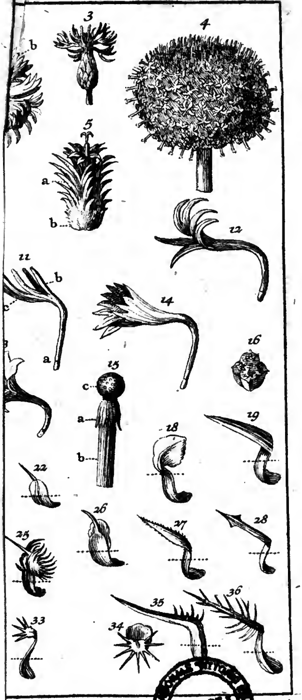
Fig. 58. Represente un placenta dont la surface est creusée d'autant de fossettes qu'elle étoit chargée d'ovaires. Du fond de chaque fossette s'éleve un mamelon fistuleux qui sert de gaîne à un cordon ombilical. Ce mamelon s'emboëte dans le nombril d'un ovaire pour former l'arthrodie dont nous avons parlé.

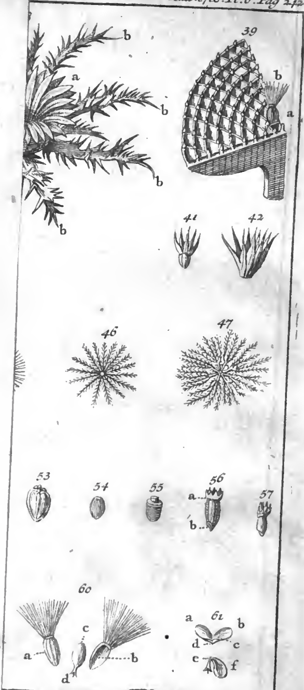
Fig. 59. *a* represente une des fossettes que nous venons de décrire. *b* marque le mamelon fistuleux. *c* est le cordon ombilical qui perce le nombril de l'ovaire *d*.

Fig. 60. Est un ovaire ouvert selon sa longueur en deux parties, dont l'une *a* est vûë par dehors, & l'autre *b* par dedans. *c* est la semence que receloit cet ovaire. *d* marque le cordon ombilical.

Fig. 61. Represente la semence dépouillée de sa peau *f*, & dont les lobes *a b*, que je nomme les *mamelles de la plantule*, sont écartés l'un de l'autre de maniere que la *plume c*, qui est la partie superieure du germe, s'apperçoit aisément. *d* marque l'endroit d'où la radicule doit sortir, & où le cordon ombilical va s'aboucher avant que de s'élargir pour former

la


3
4
b
5
a
b
12
11
b
c
a
14
16
15
c
a
b
18
19
22
26
27
28
25
33
34
35
36


39
a
b
41
42
46
47
53
54
55
56
57
60
61
c
d
e
f

la peau *f*, ou l'envelope immediate de la semence.

DEMONSTRATION

D'une Propôsition avancée dans un des Memoires de 1709. *Avec l'Examen de quelques endroits de la* Recherche de la Verité, *qui se trouvent dans la derniere Edition, & qui ont rapport à ce Memoire.*

Par M. SAURIN.

* J'Eûs l'honneur de lire en 1709, dans une des Assemblées publiques de l'Academie, un Memoire qui se trouve imprimé parmi ceux de la même année. Ce Memoire contient l'examen d'une des plus fortes objections proposées par M. *Huygens* contre le Systême Cartesien sur la cause de la Pesanteur.

L'objection est tirée de la vitesse prodigieuse avec laquelle la matiere celeste doit circuler autour de la Terre pour produire dans les corps l'effet de la Pesanteur: elle doit aller dix-sept fois aussi vîte que la Terre tourne elle-même. Un mouvement si rapide se faisant dans le systême attaqué en même sens d'Occident en Orient, comment ne balaye-t-il point en ce sens-là toute la surface de la Terre? D'où vient qu'il ne se fait point sentir?

Après avoir donné moi-même à cette difficulté toute la force qu'elle peut recevoir; j'ex-

L 2 pose

* 9 Août 1718.

pose aussi tout ce qui me paroit pouvoir servir sinon à la resoudre, du moins à l'affoiblir. Je fais considerer combien la force du choc est differente en differens Fluides, quoi que mûs avec une même vîtesse, & j'apporte diverses causes qui peuvent faire aller cette difference aussi loin qu'on voudra, & par consequent rendre insensible l'impression d'un fluide mû avec quelque vitesse que ce soit.

Je rejette de ces causes le different degré de subtilité dans les Fluides. Je remarque combien j'avois d'abord compté sur cet article, & quelle violence je m'étois faite pour y renoncer: mais j'ajoute que l'ayant examiné, j'avois trouvé contre mon attente que deux Fluides de même nature, de même densité, & qui ne different qu'en ce que les particules de l'un sont plus petites que celles de l'autre, les unes & les autres ayant d'ailleurs la même figure; deux Fluides, dis je, tels que je les suppose, font une égale resistance au mouvement des Corps, ou si les Fluides se meuvent eux-mêmes, ont une égale force de choc.

La plûpart de ceux qui entendirent cette proposition en furent frapés comme d'un paradoxe, & m'étant revenu de plusieurs endroits qu'on souhaiteroit d'en voir la démonstration, je la donnai, il y a quelques années, à l'Académie; le Memoire s'étant égaré, elle n'a pas été imprimée. Je me faisois quelque peine de reprendre si peu de chose, dont je dois même en partie faire honneur à M. *Newton*; mais je m'y suis déterminé, en voyant affermi dans un sentiment contraire un de nos Academiciens très-intelligent d'ailleurs dans ces matieres. Outre que j'ai par là une occasion as-

sez

sez naturelle d'ajouter à ce Memoire un second article plus considerable & plus interessant ; c'est l'examen du sentiment nouveau sur la cause de la Pesanteur qu'on établit dans la derniere Edition de la *Recherche de la Verité*, & des nouvelles considerations qu'on y oppose à celles que j'ai faites contre l'objection de M. *Huygens*. Dégagé de tout préjugé, j'entrerai dans cet examen avec cette indifference philosophique qui ne se laisse déterminer que par la seule vûë de la Verité ; & je ferai ensorte que si l'on n'est pas content de mes lumieres, on le soit au moins de la disposition d'esprit que j'apporterai à la dispute. Je ne dis rien en particulier des égards dûs au grand Homme contre lequel j'ose me défendre : jusqu'où ne les dois-je point porter ? Il m'honoroit de son amitié ; je lui étois sincerement attaché, & sa memoire me sera toûjours non seulement respectable, mais aussi infiniment chere.

Je viens au premier article ; & pour rendre plus nette la démonstration que je vais donner, je mettrai ici ces trois définitions.

DEFINITION I.

J'appelle Fluide tout amas de petites particules de matiere qui cedent au moindre effort, & qui en cedant se meuvent facilement entr'elles. Je ne mets donc ici la fluidité que dans cette facilité des particules de ceder au plus petit effort, & de se mouvoir entr'elles.

DEFINITION II.

Par deux Fluides d'égale denſité, j'entends deux Fluides qui, à volume égal, ſont de même poids, où faiſant abſtraction de toute peſanteur, contiennent autant de matiere propre l'un que l'autre.

DEFINITION III.

Deux corps *A* & *B* ſe meuvent dans deux differents Fluides, *A* dans l'un, & *B* dans l'autre; je dirai qu'ils ſe meuvent ſemblablement en temps égaux, ſi en temps égaux les figures ſolides qu'ils font décrire, *A* aux particules de ſon Fluide, & *B* aux particules du ſien, font des figures ſemblables.

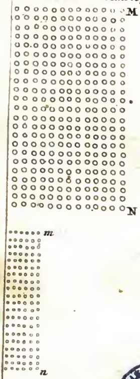
THEOREME.

LMNO & *lmno* ſont deux Fluides ſemblables, de même denſité, & qui n'ont d'autre difference entr'eux ſinon que les particules de l'un ſont moins ſubtiles que celles de l'autre; ces particules étant d'ailleurs de même figure, & poſées ſemblablement entr'elles.

Pour aider l'imagination on peut les concevoir à peu près comme deux amas, l'un de groſſes bales de plomb, & l'autre de la plus petite dragée de ce metal. *A* & *B* ſont deux corps de même denſité & de même figure que les particules des Fluides; & ſi tout eſt réduit à la figure ronde, je ſuppoſe que le diametre du corps *A* eſt à celui du corps *B*, comme le diametre des particules du Fluide groſſier

LMNO

Mem. de l'Acad. 1718. Pag. 246.



$LMNO$ eſt à celui des particules du Fluide ſubtil *lmno* : ainſi ces deux corps A & B ont même raiſon de grandeur entr'eux que les particules d'un Fluide à celles de l'autre. Je donne enfin au corps A dans le Fluide groſſier, & au corps B dans le Fluide ſubtil une ſituation ſemblable entre les particules qui les environnent. Cela poſé, je dis deux choſes:

La premiere : *Que ſi ces deux corps ſe meuvent dans leurs Fluides avec des viteſſes qui ſoient entr'elles comme leurs diametres, ils ſe mouvront ſemblablement en temps égaux, & perdront des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif.*

La ſeconde : *Que s'ils ſe meuvent tous deux avec de telles viteſſes dans un même Fluide* LMNO, *ou* l m n o, *ils perdront encore en temps égaux des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif.*

Ces deux choſes démontrées, il ſera démontré qu'un même corps A ou B mû avec une même viteſſe perd toûjours en temps égal la même quantité de mouvement, ſoit qu'il ſe meuve dans le Fluide groſſier, ſoit qu'il ſe meuve dans le Fluide ſubtil, & par conſequent qu'en temps égal il ne trouve pas moins de reſiſtance dans le Fluide ſubtil que dans le groſſier; ou que ſi ce ſont les deux Fluides qui ſe meuvent avec une même viteſſe contre le corps A ou le corps B, ils auront une même force de choc.

DEMONSTRATION.

Je nomme d le diametre du corps A & celui du corps B, δ. Les corps ſpheriques étant

entr'eux comme les cubes de leurs diametres, si le corps *A* est d^3, le corps *B* sera δ^3: mais le mouvement d'un corps est comme le produit de sa masse par sa vitesse ; donc les vitesses des corps *A* & *B* étant (par supposition) comme leurs diametres, si le mouvement total & primitif du corps *A* est exprimé par d^4, le mouvement total & primitif du corps *B*, le sera aussi par δ^4. Maintenant soit le temps divisé en instants égaux, il est clair que l'espace parcouru au premier instant par le corps *A* dans son Fluide est à l'espace parcouru dans le même instant par le corps *B* dans le sien, comme la vitesse de l'un est à la vitesse de l'autre, ou (par la supposition) comme le diametre de l'un est au diametre de l'autre ; & tout étant d'ailleurs semblable de deux côtés, les deux corps se mouvront semblablement dans ce premier instant, & feront décrire aux particules de leurs Fluides des figures solides semblables. Les figures solides décrites étant semblables, sont entr'elles comme les corps mêmes *A* & *B* qui les ont fait décrire ; donc comme d^3 à δ^3; mais les mouvemens communiqués par les corps *A* & *B* à leurs Fluides sont en raison composée de ces figures solides, & des espaces parcourus ; donc ils sont entr'eux comme d^4 à δ^4: mais le mouvement communiqué est égal au mouvement perdu ; donc le mouvement perdu par le corps *A* est au mouvement perdu par le corps *B* comme d^4 à δ^4 ; mais c'est aussi comme d^4 à δ^4 que le mouvement total & primitif du corps *A* est au mouvement total & primitif du corps *B* ; donc dans ce premier instant ces deux corps perdent des quantités de mouvement proportionnelles à leur

leur mouvement total & primitif. Donc de part & d'autre le mouvement reſtant, & la viteſſe reſtante, ſont comme le mouvement primitif, & la viteſſe primitive; donc les deux corps *A* & *B* ſe mouvront encore ſemblablement au ſecond inſtant, & perdront des quantités de mouvement proportionnelles à ce qui leur en étoit reſté après le premier inſtant, & par conſequent auſſi proportionnelles au mouvement primitif. Il en ſera de même dans tous les inſtants ſuivans, donc *componendo*, il eſt vrai que les deux corps *A* & *B* mûs l'un dans le Fluide groſſier, & l'autre dans le Fluide ſubtil avec des viteſſes qui ſont entr'elles comme les diametres de ces mêmes corps, perdent des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif; ce qui eſt la premiere choſe qu'il falloit démontrer.

Pour démontrer la ſeconde, ſuppoſons que les corps *A* & *B* ſe meuvent tous deux dans le Fluide groſſier *L M N O*, ou dans le Fluide ſubtil *l m n o*. C'eſt un principe reçû parmi les Geometres, que dans le premier inſtant la reſiſtance du Fluide au mouvement de l'un eſt à la reſiſtance du même Fluide au mouvement de l'autre en raiſon compoſée du quarré de leurs diametres & du quarré de leurs viteſſes. Mais la raiſon du quarré de leurs viteſſes étant par hypotheſe la même que celle du quarré de leurs diametres; la raiſon compoſée des deux ſera celle de d^4 à δ^4; donc dans le premier inſtant la reſiſtance faite au corps *A* eſt à la reſiſtance faite au corps *B* comme d^4 à δ^4; ce qui eſt comme le mouvement total & primitif de l'un au mouvement total & primitif de l'autre : mais le mouvement perdu eſt comme la

resistance, donc le mouvement perdu de l'un & de l'autre est comme leur mouvement total & primitif; donc dans le second instant & dans tous les suivans ils seront aux mêmes termes que dans le premier; donc *componendo* les deux corps *A* & *B* mûs dans le même Fluide, soit le grossier, soit le subtil, avec des vitesses qui sont entr'elles comme leurs diametres, perdent en temps égaux des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif; ce qui est la seconde chose que j'avois à démontrer. Et par-là est aussi démontré ce que je m'étois principalement proposé; savoir, qu'en temps égal tant le corps *A* que le corps *B*, perdent autant de mouvement dans un fluide que dans l'autre, & qu'ainsi en subtilisant un fluide, on ne diminuë point par cela seul la resistance qu'y trouve un corps qui s'y meut; ou la force du choc, si c'est le fluide lui-même qui se meut contre le corps avec la même vitesse.

J'aurois pû former une proposition plus generale, & en tirer comme un Corollaire ce que je viens de démontrer. Ce que je n'ai pas fait, M. *Varignon* n'a pas dédaigné de le faire avec ce goût particulier qu'il a pour les Solutions generales. On sera bien aise de voir ici celle qu'il m'a communiquée quelques jours après la lecture de ce Memoire. La voici telle qu'il me l'a mise entre les mains.

Resi-

Resistances que des Fluides quelconques feroient à des Corps spheriques qui y seroient mus avec des vitesses uniformes.

PROPOSITION.

Soient deux globes quelconques A, B, *de diametres* n, ν, *& mus de vitesses uniformes* u, v, *dans des Fluides de densités* d, δ, *& de viscosités ou glutinosités* g, γ, *malgré les resistances* r, ρ, *que leur font ces Fluides. Je dis que ces Resistances sont en general* $r . \rho :: gn^2u^2d . \gamma\nu^2v^2\delta$. (F).

DEMONSTR. Outre les deux globes supposés *A*, *B*, imaginons-en encore trois autres *C*, *D*, *E*, tels que.

Ces cinq globes .... A, C, D, E, F,
soient de diametres .... n, n, n, n, ν,
& mus de vitesses uniformes ...... u, u, u, v, v,
dans des Fluides de densités constantes .... $d, d, \delta, \delta, \delta$,
& de viscosités ou glutinosités constantes .... $g, \gamma, \gamma, \gamma, \gamma$,
lesquels leur fassent les resistances .. r, R, S, T, ρ.

Cela posé, l'on aura $\begin{cases} r . R :: g . \gamma. \\ R . S :: d . \delta. \\ S . T :: u^2 . v^2. \\ T . \rho :: n^2 . \nu^2. \end{cases}$

Donc (en multipliant par ordre) l'on aura aussi $r . \rho :: g\,u^2\,n^2\,d . \gamma\,v^2\,\nu^2\,\delta$ (*F*). *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROL. I. Si l'on prend de plus ici *e*, ε, pour les espaces parcourus pendant les temps *t*, θ, en vertu des vitesses uniformes suppo-

 sées

sées u, v; & en consequence $u = \frac{e}{t}$, $v = \frac{\varepsilon}{\theta}$: la substitution de ces valeurs u, v, en leurs places dans la précedente analogie F, la changera en $r . p :: \frac{g n^2 e^2 d}{t^2} . \frac{\gamma \nu^2 \varepsilon^2 \delta}{\theta^2}$. (G) encore aussi generale qu'elle.

COROL. II. Donc si l'on suppose que les Fluides soient ici de même densité & de même glutinosité, ou le même de part & d'autre; cette hypothese rendant $d = \delta$, & $g = \gamma$, changera pour ici la précedente analogie G du corol. 1. en $r . p :: \frac{n^2 e^2}{t^2} . \frac{\nu^2 \varepsilon^2}{\theta^2}$. (H).

COROL. III. Si l'on suppose de plus que les espaces e, ε, sont de longueurs égales aux diametres n, ν, des globes ici supposés A, B, & que ces espaces soient parcourus en temps égaux; ce surcroît d'hypotheses rendant $e = n$, $\varepsilon = \nu$, & $t = \theta$, changera la derniere analogie H du corol. 2. en $r . p :: n^4 . \nu^4$. (K). ce qui est l'analogie de M. *Saurin*, laquelle m'a fait penser à ceci.

D'UN NOUVEL INSTRUMENT DE CHIRURGIE.

Par M. PETIT.

* IL n'y a pas lieu de douter que la Chirurgie n'ait puisé dans la Mechanique tout ce dont elle

* 21 Janv. 1718.

elle s'est enrichie depuis quelques années. Le nombre des machines qui composent l'Arcenal de Chirurgie en fait foi, & ceux que l'on invente tous les jours, prouvent que l'on peut porter cet art encore plus près de sa perfection, ce qui doit engager les Chirurgiens à s'attacher aux Mechaniques, & les sçavans Mechaniciens à jetter les yeux sur les opérations de la Chirurgie; objet qui merite d'autant mieux leur attention qu'il est un des plus utiles à la conservation de la vie des hommes. Un peu plus de Chirurgie que de Mechanique m'a fait naître l'idée d'un nouvel Instrument servant à suspendre la circulation du sang dans un membre jusqu'à ce qu'on ait fait les opérations que l'on s'est proposé d'y faire, il est pour servir au lieu & place du Tourniquet dont on se sert ordinairement dans les amputations des membres & dans l'operation de l'Anevrisme.

Pour donner une idée juste du nouvel Instrument, je dirai un mot du Tourniquet ordinaire, & ferai connoître en quoi ces deux Instrumens different.

Le Tourniquet n'est qu'un lac circulaire que l'on fait autour d'une partie, assez lâche, pour qu'en le tordant avec un bâton ou garrot, on puisse serrer un membre assez pour empêcher le sang d'y aborder, pendant qu'une partie est ainsi privée de la presence du sang, on peut, sans craindre l'hemorrhagie, y faire les opérations necessaires.

L'Instrument que je presente à l'Academie a tous les avantages du Tourniquet que je viens de décrire sans en avoir les inconveniens: qui sont,

Premierement, que le plus souvent on pince la chair du malade, ce qui cause des douleurs très-vives, dont celles de l'opération, toutes grandes qu'elles sont, ne peuvent le distraire.

Secondement, comme ce Tourniquet n'est qu'un cordon circulaire que l'on rend plus petit par le moyen du bâton ou garrot, il arrive que le membre est comprimé par tout également sans distinction, ce qui est préjudiciable & inutile: préjudiciable, puisque certaines parties sont contuses mal à propos; inutile, puisqu'il suffit que la compression soit faite sur la route des gros vaisseaux.

En troisiéme lieu, quand on veut couper un Bras & une Jambe, il faut une personne pour tenir le Tourniquet, & il n'en faut pas moins une autre au même endroit pour assujettir la partie; deux personnes au lieu d'une, c'est un défaut; mais deux personnes qui ne peuvent être dans un même endroit sans s'incommoder mutuellement, c'est un défaut encore plus considerable.

En quatriéme lieu, si après une opération, craignant l'hemorrhagie, on veut laisser le Tourniquet tout lâche, prêt à le resserrer au cas que le sang donne, il est impossible que les compresses ne s'en aillent d'un côté, le lacq, le bâton & les autres pieces de l'autre, & s'il survient hemorrhagie pendant qu'on rassemble les pieces du Tourniquet, le malade perd son sang.

Perfections du nouvel Instrument.

Premierement, les chairs ne sont point pincées, parce qu'il n'y a point de cordon qui, en

Pag. 254.



en se tordant sur lui-même, puisse pincer la peau ; de plus il n'y a point de corps qui venant à la rencontre l'un de l'autre, puisse pincer la chair.

Secondement, la compression n'étant utile que sur la route des gros vaisseaux, ce nouveau Tourniquet est préferable à l'autre, puisqu'il ne comprime que sur cette route, laissant les autres parties à l'aise, lesquelles ne recevant qu'une compression très-supportable, ne sont point contuses ni meurtries.

Troisiémement, on peut se passer d'une personne, puisque le Tourniquet étant appliqué, se maintient de lui-même sans aucun secours, & la personne qui assujetit la partie sur laquelle on opere n'est point génée comme elle le seroit par quelqu'un qui tiendroit le Tourniquet.

Quatriémement, si l'on craint que le sang ne donne, on peut laisser ce Tourniquet dans sa même place tout relâché, sans crainte que les pieces qui le composent s'écartent, & si l'hemorrhagie survient celui qui veille le malade n'a qu'à le resserrer, & comme il se maintient tout seul, on aura le temps d'appeller les secours dont on aura besoin.

Cet Instrument pourra servir dans tous les cas où l'interdiction du cours du sang dans quelque partie sera necessaire, ou bien lorsqu'il faudra seulement diminuer la force avec laquelle il s'y porte.

TA-

TABLE

Des differents Rapports observés en Chimie entre differentes substances.

Par M. GEOFFROY l'Aîné.

* ON observe en Chimie certains rapports entre differens corps, qui font qu'ils s'unissent aisément les uns aux autres. Ces Rapports ont leurs degrés & leurs loix. On observe leurs differens degrés, en ce que parmi plusieurs matieres confonduës & qui ont quelque disposition à s'unir ensemble, on s'apperçoit qu'une de ces substances s'unit toûjours constamment avec une certaine autre préferablement à toutes.

Pour ce qui est des loix de ces Rapports, j'ai observé que parmi des substances qui avoient cette disposition à s'unir ensemble, deux se trouvant unies, quelques-unes de celles qu'on en approchoit ou qu'on y mêloit se joignoient à l'une d'elles & faisoient lâcher prise à l'autre, & quelques autres aussi ne se joignoient ni à l'une ni à l'autre, & ne les détachoient point. D'où il m'a paru que l'on pourroit conclure avec assez de vrai-semblance que celles qui se joignoient à l'une des deux avoient plus de Rapport d'union ou de disposition à s'unir à elle que les autres qui lâchoient prise à leur approche. Et j'ai crû qu'on pour-roit

* 27 Août 1718.

roit déduire de ces obſervations la propoſition ſuivante qui eſt très-étenduë, quoi-qu'on ne puiſſe pas la donner comme generale, n'ayant pas pû examiner toutes les combinaiſons poſſibles pour m'aſſûrer ſi on ne trouvera rien de contraire.

Toutes les fois que deux ſubſtances qui ont quelque diſpoſition à ſe joindre l'une avec l'autre, ſe trouvent unies enſemble ; s'il en ſurvient une troiſiéme qui ait plus de rapport avec l'une des deux, elle s'y unit en faiſant lâcher priſe à l'autre.

Cette propoſition ſe trouve d'une très-grande étenduë dans la Chimie, où l'on rencontre, pour ainſi dire, à chaque pas des effets de ce rapport. C'eſt de cette proprieté que dépendent la plûpart des mouvemens cachés qui ſuivent les mélanges des corps, & qui étoient preſque impenetrables ſans cette clef. Mais comme l'ordre de ces rapports eſt peu connu, j'ai crû que ce ſeroit une choſe fort utile de marquer celui que les principales matieres qu'on a coutume de travailler en Chimie gardent entre elles, & d'en dreſſer une Table, où d'un coup d'œil on pût voir les differens rapports qu'elles ont les unes avec les autres.

J'expoſe aujourd'hui dans cette Table ces differents rapports que j'ai recueillis tant des experiences & des obſervations des autres Chimiſtes que des miennes propres.

Par cette Table, ceux qui commencent à apprendre la Chimie ſe formeront en peu de temps une juſte idée du rapport que les differentes

rentes ſubſtances ont les unes avec les autres, & les Chimiſtes y trouveront une methode aiſée pour découvrir ce qui ſe paſſe dans pluſieurs de leurs operations difficiles à démêler, & ce qui doit reſulter des mêlanges qu'ils font de differens corps mixtes.

La premiere ligne de cette Table comprend differentes ſubſtances qui s'employent en Chimie. Au deſſous de chacune de ces ſubſtances ſont rangées par colonnes differentes matieres comparées avec elle dans l'ordre de leur rapport avec cette premiere ſubſtance, enſorte que celle qui en eſt la plus proche eſt celle qui y a le plus de rapport, ou celle qu'aucune des ſubſtances qui ſont au deſſous ne ſauroit en détacher, mais qui les détache toutes lorſqu'elles y ſont jointes, & les écarte pour s'unir à elle. Ainſi dans la premiere colonne les Eſprits acides ſont des ſubſtances auſquelles je compare les quatre autres genres de ſubſtances qui ſont au deſſous; ſavoir, les Sels alkalis fixes, les Sels alkalis volatils, les Terres abſorbantes & les Subſtances metalliques.

Les Sels alkalis fixes ſont diſpoſés dans la colonne immediatement au deſſous des Eſprits acides, parce que je ne connois point de matiere qui, en ſe joignant aux Eſprits acides, les détache & les ſépare quand une fois ils ſont unis, & au contraire lorſque quelqu'une des trois ſortes de ſubſtances qui ſont au deſſous ſe trouve unie aux Eſprits acides, elle abandonne la place aux Sels alkalis fixes lorſqu'ils s'en approchent pour leur laiſſer la liberté de s'unir aux acides.

Dans la 3me. caſe ſont les Sels alkalis volatils

tils qui ont plus de rapport avec les Esprits acides que les Substances terreuses ou metalliques qui sont au dessous, mais moins que les Sels alkalis fixes qui sont au dessus: de maniere que lorsqu'il y aura quelqu'une de ces deux substances jointe aux Esprits acides, ils lui feront lâcher prise & prendront sa place, s'unissant à ces mêmes acides. Ces mêmes Sels alkalis volatils ont aussi moins de rapport avec les Esprits acides que les Sels alkalis fixes: ce qui fait qu'ils n'ont nulle action sur ces deux substances unies ensemble: au contraire, lorsque ces Sels alkalis volatils sont unis avec les Esprits acides, ils les abandonnent à l'approche des Sels alkalis fixes à qui ils cedent la place.

Nous dirons la même chose des Terres absorbantes renfermées dans la 4me. case. Elles n'ont nulle action sur les Sels alkalis fixes ou volatils joints avec les Esprits acides: & lorsque ces Substances terreuses se trouvent unies aux Esprits acides, elles cedent la place à l'un ou l'autre de ces deux Sels qui s'en approche. A la verité, elles ont plus de convenance avec les Esprits acides que les Substances metalliques qui sont au dessous, c'est pourquoi lorsqu'elles les trouvent unies aux Esprits acides, elles leur font lâcher prise pour occuper leur place.

Aucune des substances contenuës dans ces trois cases superieures étant unies aux acides, ne cede sa place aux Substances metalliques qui sont au dessous, & chacune des trois écarte les metaux attachés aux Esprits acides pour se mettre en leur place.

Comme les Substances metalliques n'ont pas

pas une égale convenance avec les Esprits acides, l'acide du Sel marin dissolvant certains metaux que l'acide nitreux ne dissout point, &c. j'ai disposé chacun des trois Esprits acides mineraux à la tête des trois colonnes suivantes ; savoir, l'acide du Sel marin, l'acide nitreux & l'acide vitriolique, & j'ai rangé sous eux dans chaque colonne les differentes Substances metalliques, suivant l'ordre des differents rapports que j'y ai observés.

La cinquiéme colonne marque le rapport des differents Sels acides avec les Terres absorbantes.

La sixiéme, destinée aux Sels alkalis fixes, nous donne les rapports de ces Sels avec les Esprits acides & le Soufre commun.

La suivante, attribuée aux Sels alkalis volatils, nous presente les differents rapports de ces Sels avec les acides differents.

La huitiéme represente les rapports des mêmes acides avec les Substances metalliques qui sont un peu differens de leurs rapports avec les Terres & les Sels alkalis, l'acide du Sel marin ayant un rapport plus intime avec les Substances metalliques que l'acide nitreux ou l'acide vitriolique, & ce même acide en ayant moins que les deux autres avec les Terres & les Sels alkalis.

La neuviéme colonne assignée au Soufre commun, fait voir l'ordre des rapports de plusieurs substances avec ce mineral.

La dixiéme renferme les substances qui ont quelque rapport avec le Vif-argent.

La onziéme marque l'ordre des rapports de l'Argent & du Cuivre avec le Plomb.

La douziéme marque les differents rapports de

de la Pierre calaminaire & du Mercure avec le Cuivre.

La treiziéme marque de même l'ordre des rapports du Cuivre & du Plomb avec l'Argent.

La quatorziéme marque les rapports du Regule d'Antimoine, de l'Argent, du Cuivre & du Plomb avec le Fer.

La quinziéme donne les rapports du Fer, de l'Argent, du Cuivre & du Plomb avec le Regule d'Antimoine.

Dans ces deux dernieres colonnes l'Argent, le Cuivre & le Plomb se trouvent renfermés dans une même case, parce que la difference de leur rapport avec le Mars ou avec le Regule d'Antimoine n'est pas encore connuë, quoiqu'on sache bien que ces trois metaux ayent moins de convenance avec le Mars qu'avec le Regule d'Antimoine, & avec le Regule d'Antimoine que le Mars, comme nous le dirons en son lieu.

Enfin, la seiziéme colonne marque le rapport de l'eau avec les Esprits ardents & avec les Sels.

Pour faire sentir presentement de quelle utilité peut être cette Table pour découvrir ce qui se passe dans les differens mêlanges des corps mixtes, & pour prévoir ce qui en doit resulter, prenons pour exemple la préparation du Sublimé Corrosif, qui est une operation fort ordinaire, & dont neanmoins la Theorie est très-peu connuë.

Cette préparation se fait ordinairement en prenant le Vitriol calciné presque au rouge, c'est-à-dire, extrêmement déphlegmé, le Sel marin décrépité & un Sel nitreux mercuriel formé de la dissolution du Mercure dans l'Esprit de

de Nitre évaporée à ficcité. On mêle exactement ces trois fubftances enfemble, & dans le moment du mêlange on commence à fentir l'odeur de l'Efprit de Nitre qui s'éleve en vapeurs jaunes. Si on met le mêlange à diftiller dans une cornuë, il en fort un Efprit acide à un feu très-moderé, qui eft pour la plus grande partie de l'Efprit de Nitre mêlé de quelque peu d'Efprit acide du Sel qui le rend une foible Eau Regale. Il s'éleve enfuite au haut de la cornuë, en augmentant le feu, une maffe faline blanche criftalline, & il refte au fond une maffe rougeâtre, d'où par la leffive on fépare un Sel blanc & une Terre rouge metallique.

Les fubftances qu'on retire dans cette operation font très-differentes de celles qu'on y a employées, comme nous l'allons voir.

Le Vitriol qu'on y employe eft un Sel moyen compofé de l'acide vitriolique & du Fer diffous par cet acide & uni très-étroitement avec lui. Le Sel marin eft auffi un Sel moyen compofé de l'acide falin & d'une Terre abforbante étroitement unis enfemble, & le Sel nitreux-mercuriel eft un compofé du Mercure uni à l'acide du Nitre.

Il faut examiner quel eft le rapport des fix Subftances qui compofent ces trois mixtes pour juger de la maniere dont elles agiffent l'une fur l'autre.

Je confidere que ces trois mixtes font compofés de Sels acides differents, dont l'un, qui eft l'acide du Sel marin, a pour bafe une Terre abforbante, & les deux autres, favoir l'acide vitriolique & l'acide nitreux, ont pour bafe des Subftances metalliques. Je trouve

par

par la premiere colonne de ma Table des *Esprits acides*, que les acides en general ont plus de rapport avec la Terre absorbante du Sel marin qu'avec le Fer & le Mercure, & par la cinquiéme colonne des *Terres absorbantes*, que l'acide vitriolique en particulier a plus de rapport avec cette même Terre que l'acide nitreux, & que l'acide même du Sel marin qui y est uni: d'où je juge, suivant ma proposition, que l'acide vitriolique doit abandonner son metal pour se joindre à la Terre du Sel marin, ce qu'il fait en effet. L'acide du Sel marin lâche donc prise à l'approche de l'acide vitriolique, & se dissiperoit en l'air, étant volatil de sa nature, s'il ne rencontroit des Substances metalliques avec lesquelles il a plus de rapport que les autres acides, comme il paroît par la huitiéme colonne des *Substances metalliques*. Il attaque donc tout à la fois & le Fer du Vitriol & le Mercure du Nitre.

Comme cet acide du Sel marin a plus de convenance avec le Mercure que l'acide nitreux, il force cet acide d'abandonner le Mercure. Cet acide nitreux devenu libre, ne trouvant d'ailleurs rien où se prendre, se dissipe en l'air & s'exhale hors du vaisseau en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres.

En même temps qu'une portion de l'acide du Sel marin s'attache au Mercure, une autre partie & la plus considerable s'attache au Fer, & elle y resteroit engagée, si ce n'est que la force du feu qu'on augmente & qu'on rend assez vif pendant la sublimation, oblige cette même portion d'acide à se détacher de la substance ferrugineuse trop fixe pour pouvoir

voit être élevée avec ce Sel ; ce même acide mis de nouveau en liberté par le feu, rencontrant les parties mercurielles qui n'étoient pas encore tout-à-fait détachées de l'acide nitreux, se joint à elles & en détache totalement l'acide nitreux qui se dissipe en vapeurs jaunâtres, pendant que de la jonction de l'acide du Sel marin & des parties mercurielles il se forme une concretion saline mercurielle assez volatile pour s'élever, ou (comme parlent les Chimistes) pour se sublimer au haut du vaisseau, c'est pourquoi on le nomme Mercure sublimé.

Ce qui se dissipe en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres est pour la plus grande partie nitreux. C'est l'acide du Nitre qui a été détaché du Mercure par l'acide du Sel marin, je dis pour la plus grande partie, parce qu'il y a aussi quelque petite portion d'acide du Sel marin mêlée, laquelle enlevée par la violence du feu assez loin dans le vuide de la cornuë, ne peut plus retomber sur les matieres.

Il reste une masse rougeâtre au fond du vaisseau, c'est la Terre metallique ou le Safran de Mars qui, avant l'operation étoit uni avec l'acide vitriolique, & qui en est presentement détaché : car cet acide a quitté le metal pour se joindre & s'unir très-étroitement avec la Terre du Sel marin : ils forment ensemble un Sel moyen qui est encore à la verité confondu avec le Safran de Mars, mais sans y être uni en aucune façon. En effet, on en sépare très-aisément ce Sel par la lessive, il est de la même nature que le Sel merveilleux de *Glauber*. Le Colcothar ou Saffran de Mars reste après la lessive entierement dépouillé de son

ſon acide, lorſqu'on n'a employé qu'une juſte proportion de ces Sels.

L'acide du Nitre devroit dans cette occaſion s'attacher aux parties de Fer abandonnées par l'acide du Vitriol, ſi la violente chaleur n'écartoit pas ces particules acides & ne les chaſſoit pas hors du vaiſſeau.

Il paroît donc que l'acide du Nitre eſt inutile dans cette operation, puiſqu'en abandonnant le Mercure, il s'échape & s'en va ſans avoir d'action ſur aucune de ces ſubſtances. En effet, quelques-uns ſuppriment la diſſolution du Mercure dans l'Eſprit de Nitre. Ils ſe contentent de mêler le Vitriol, le Sel marin & le Vif-argent tel qu'il eſt, & le ſublimé ne s'en fait pas moins bien. On obſerve à la verité que dans cette préparation il faut triturer le mêlange long-temps pour bien diviſer les matieres & les unir plus intimement: ce qui eſt penible & même dangereux pour l'Artiſte, à cauſe des parties qui s'élevent de ce mêlange pendant la trituration. Au contraire, lorſqu'on a fait la diſſolution du Mercure dans l'Eſprit de Nitre, cette liqueur metallique étant déja très-diviſée par cette diſſolution eſt bien plus en état de s'unir promptement & intimement avec les acides du Sel marin.

Une autre raiſon pour ajouter cet acide nitreux, c'eſt qu'on prétend qu'il attenuë & volatiliſe conſiderablement l'acide du Sel marin, & le met par-là en état de s'unir plus étroitement au Mercure: comme on voit que l'Eſprit de Sel, qui par lui-même a beaucoup de peine à diſſoudre l'Or, le diſſout très-promptement & très-exactement, ſi on l'anime de quelque peu d'Eſprit de Nitre. Ce qui vient,

 ſelon

felon le ſentiment de quelques-uns, d'un principe ſulphureux très-ſubtil contenu dans l'Eſprit de Nitre, & qui ſe communique par ce moyen à l'acide du Sel marin. Ce n'eſt pas ici le lieu d'examiner à fond cette matiere. Il eſt conſtant ſeulement qu'on fait également le Sublimé ſans acide nitreux & avec cet acide, qu'il ſe fait plus promptement quand le Mercure eſt diviſé par cet acide, & un peu plus difficilement quand il ne l'eſt point.

Une autre obſervation à faire, c'eſt que quand on employe le Mercure réduit en Sel par l'Eſprit de Nitre, on peut ſe paſſer de Vitriol, au lieu que ſi on n'employe que le Mercure coulant pur, il en faut abſolument. La raiſon en eſt claire dans nos principes. L'acide du Sel marin ayant plus de rapport avec ſa Terre qu'avec les ſubſtances metalliques, comme il paroît par la premiere colonne (*Eſprits acides*) ne l'abandonnera point pour s'attacher au Mercure, s'il n'y eſt déterminé par quelque cauſe. Il n'y en a nulle de la part du Mercure ſeul. Mais ſi on employe le Mercure réduit en Sel par l'acide nitreux, cet acide nitreux ayant un plus grand rapport avec la Terre du Sel marin que l'acide du Sel marin que l'acide du Sel marin, comme il paroît par la cinquiéme colonne (*Terres abſorbantes*) & ce même acide nitreux ayant auſſi plus de rapport avec cette même Terre qu'avec le Mercure, comme on le voit dans la premiere colonne (*Eſprits acides*); ce même acide, dis-je, commencera l'action, il abandonnera le Mercure pour s'attacher à la Terre du Sel marin, & il en détachera l'acide. Cet acide du Sel ſe trouvant ſeul & débarraſſé

de sa Terre, rencontrant aussi le Mercure débarrassé, se joindra à lui, & ces deux substances formeront ensemble le composé du Sublimé qui s'élevera au haut du vaisseau, pendant que l'acide nitreux & la Terre du Sel marin formeront un Sel moyen qui restera fixe au fond du vaisseau, & qui sera de bon Salpêtre.

Quelques-uns font encore du Sublimé corrosif en faisant dissoudre du Vif-argent dans l'Esprit de Nitre, & versant sur cette dissolution la dissolution du Sel marin dans l'eau, il se fait un précipité blanc. Lorsque la liqueur s'est éclaircie, on la verse par inclination & on la sépare de la poudre blanche qui occupe le fond du vaisseau, & qui est le Mercure précipité blanc. On fait sécher ce précipité, & on le sublime en une masse compacte saline blanche, qui est le Sublimé corrosif.

Si on évapore la liqueur claire qu'on a mise à part, on en retire de très-bon Salpêtre.

La theorie de cette operation est la même que celle de l'operation précedente, on fait en liqueur dans celle-ci ce qui se pratique sur des matieres seches dans l'autre.

Dans l'une & dans l'autre l'acide du Nitre quitte le Mercure qu'il tenoit en dissolution, & s'attache à la Terre du Sel marin, il fait en même temps lâcher prise à l'acide de ce Sel qui s'attache au Mercure & qui tombe avec lui en une poudre blanche, le feu éleve ensuite cette poudre en un Sel blanc.

On peut faire aussi du Sublimé corrosif avec le simple acide du Sel marin sans y employer sa Terre, en versant peu-à-peu de l'Esprit de Sel sur la dissolution du Vif-argent dans l'Es-

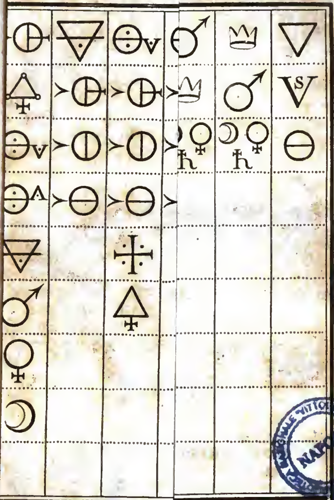
prit de Nitre. Il se fait d'abord un précipité blanc comme dans l'operation précedente. Si on sépare promptement ce précipité, on pourra le sublimer de la même maniere. Mais si on le laisse quelque temps séjourner dans la liqueur, une partie du précipité se dissout de nouveau dans cette liqueur qui est devenuë Eau Regale sitôt que l'Esprit de Nitre & l'Esprit de Sel se sont unis ensemble intimement.

Mais pour avoir par cette operation une plus grande quantité de Sublimé, on met tout ce mêlange dans une cornuë, & on le distille à feu gradué ; il sort d'abord une Eau Regale composée de l'Esprit de Nitre qui a abandonné le Mercure, de quelque portion de l'Esprit de Sel, & chargée même de quelques parties mercurielles qui se sont élevées dans la distillation. Il reste au fond de la cornuë une masse saline composée du Mercure & de l'acide du Sel marin. En augmentant le feu, cette masse saline se sublime en Sel blanc, qui est le Sublimé corrosif.

Dans cette operation l'acide de l'Esprit de Sel commence l'action. Comme cet acide se trouve libre, & qu'il n'est point retenu par sa Terre comme dans les autres operations, il attaque immediatement les particules mercurielles avec lesquelles il a une plus grande convenance que l'acide nitreux, comme il paroît par la huitiéme colonne (*Substances metalliques*) & il en écarte l'acide nitreux qu'un feu moderé éleve ensuite & fait passer par le bec de la cornuë dans le récipient, pendant que l'acide du Sel marin, joint au Mercure, demeure en masse saline au fond de la cornuë

où

ERENTS RAPPOR SUBSTANCES.



🜄 *Terre absorbante* *eral.*

SM *Substances metal* *eux. ou Soufre Principe.*

☿ *Mercure.* *inaigre.*

♕ *Regule d'Antim*

☉ *Or.*

☽ *Argent.* *et Esprits ardents.*

où ils ont besoin d'un feu beaucoup plus vif pour se sublimer au haut du vaisseau.

Quoi que cette Table contienne un assez grand nombre de Substances dont on compare les rapports, je ne doute point cependant qu'on ne puisse y en ajouter encore beaucoup d'autres dont à force d'experiences on reconnoîtra les rapports.

Je donnerai par la suite, si on le juge à propos, toutes les experiences sur lesquelles sont fondés les rapports des differentes substances renfermées dans cette Table, & qui m'ont déterminé à les ranger dans l'ordre où on les voit disposées.

Il faut observer que dans plusieurs de ces experiences la séparation des matieres n'est pas toûjours parfaitement exacte & précise. Ce qui vient de plusieurs causes qu'il n'est pas possible d'éviter, comme la glutinosité du liquide, son mouvement, la figure des parties précipitantes ou précipitées, & autres choses semblables qui ne permettent pas une prompte descente ou une exacte séparation de toutes les parties, ce qui est neanmoins si peu considerable, que cela ne doit pas empêcher de regarder la regle comme constante.

RAPPORTS DES AIRES *des Sections transversales quelconques de Cylindres ou Prismes droits & obliques à volonté sur des bases de figures quelconques.*

Par M. VARIGNON.

* LEs vacances dernieres à la campagne, en appliquant à l'équilibre des liqueurs la maniere dont j'ai démontré celui des solides dans le *Projet d'une nouvelle Mechanique*, que je donnai en 1687. je fus conduit à un Theoreme de Geometrie touchant les rapports des aires des sections transversales de cylindres ou de prismes quelconques, lequel m'a paru meriter d'être remarqué: le voici avec un autre qui en resulte sur le même sujet; & le tout sans y employer les indivisibles de *Cavallerius*, ou les infiniment petits regardés comme tels, ainsi que l'on a fait jusqu'ici pour trouver les rapports des aires des sections transversales ou elliptiques des cylindres à bases circulaires, par le moyen de leurs axes seulement, sans parler (que je sache) des aires des sections transversales quelconques des autres cylindres ou prismes de bases de figures quelconques: voici, dis-je, le tout par la seule Geometrie ordinaire, tant par le moyen des axes de ces sections, que par le moyen de cordes ou soutendantes que j'y vas déterminer.

THEO-

* 6 Avril. 1718.

THEOREME. I.

Soit un Cylindre ou un Prisme quelconque EAFDCVBT *droit ou oblique sur une base* BVCT *de figure plane quelconque, lequel soit coupé où l'on voudra suivant sa longueur ou parallelement à ses côtés par un plan qui y fasse la section parallelogrammique* ABCD; *& en travers par deux autres plans* HLGK, NSOZ, *perpendiculaires à celui-là avec lequel ils fassent les sections* HG, NO, *inclinées à volonté aux côtés* AB, DC, *de ce parallelogramme* ABCD, *en faisant les sections* HLGKH, NSOZN, *avec la surface de ce cylindre ou prisme quelconque* EAFDCVBT.

Je dis que les Aires de ces deux sections transversales cylindriques ou prismatiques quelconques HLGKH, NSOZN, *seront par tout entr'elles comme leurs sections communes* HG, NO, *avec le parallelogramme* ABCD : *c'est-à-dire (en appellant ces aires des noms de ces sections cylindriques ou prismatiques) que l'on aura toûjours ici* HLGKH.NSOZN :: HG.NO.

DEMONSTRATION.

I. Soit de plus le Cylindre ou Prisme quelconque *EAFDCVBT* transversalement coupé par deux plans *NRPQ*, *Hβπl*, paralleles à ceux des sections proposées *HLGKH*, *NSOZN*, chacun à chacun ; & qui en faisant avec ce prisme ou cylindre les sections curvilignes ou polygones *NRPQN*=*HLGKH*, *HβπlH*=*NSOZN*, paralleles & semblables chacune à son égale; & avec le paralle-

 logramme

logramme $ABCD$, les sections rectilignes $NP = HG$, $H\pi = NO$, paralleles aussi chacune à son égale: rendent égaux entr'eux les Cylindres ou Prismes partiaux $KGLHNRPQN$, $I\pi\beta HNSOZN$.

II. Soit de plus NM perpendiculaire en M sur le côté AB du parallelogramme $ABCD$; & du point H de son côté opposé DC, sur lequel est N, soient les droites HX, HY, perpendiculaires en X, Y, sur les plans prolongés $NSOZ$, $NRPQ$; & consequemment aussi perpendiculaires en ces points X, Y, sur les droites prolongées ON, PN: ce qui rendant les triangles rectangles NMO, HXN, semblables entr'eux de même que les triangles NMP, HYN; donne $HX. HN :: NM. NO$. Et $HN. HY :: NP. NM$. Donc (en raison troublée) $HX. HY :: NP. NO$.

III. Or on vient de voir dans l'art. 1. que les Cylindres ou Prismes partiaux $KGLHNRPQN$, $I\pi\beta HNSOZN$, sont égaux entr'eux; & consequemment aussi leurs valeurs $NRPQN \times HY = NSOZN \times HX$, d'où resulte $NRPQN. NSOZN :: HX. HY$. Donc (*art.* 2.) $NRPQN. NSOZN :: NP. NO$. Mais on vient de trouver aussi dans l'art. 1. $NRPQN = HLGKH$, & $NP = HG$. Donc enfin $HLGKH. NSOZN :: HG. NO$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

On voit de-là que les aires des sections d'un Cylindre ou d'un Prisme quelconque transversalement coupé par tant de plans qu'on voudra, tous perpendiculaires à un qui le cou-

pe

pe où l'on voudra suivant sa longueur parallelement à ses côtés, quelques angles que ceux-là fassent entr'eux; seront toûjours toutes entr'elles comme leurs sections communes avec ce dernier plan paralele aux côtés du prisme ou cylindre.

SCHOLIE.

Si des sections cylindriques ou prismatiques proposées * *HLGKH*, *NSOZN*, il s'en trouve quelqu'une perpendiculaire à la longueur ou aux côtés du Cylindre ou du Prisme *EAFDCVBT*, comme l'est *NSOZN* dans les Fig. 4. 5. 6. Ce cas rendant inutiles *HX*, *NM*, qui s'y trouvent confonduës avec *HN*, *NO*; la démonstration en sera d'autant plus simple que de tout ce qui est dans l'art. 2. de la précedente, il n'en faudra plus ici que la perpendiculaire *HY* au plan *NRPQ* prolongé: car l'étant aussi à la droite *PN* prolongée, l'on aura ici les triangles rectangles *NOP*, *HYN*, semblables entr'eux; & en consequence *HN*. *HY* :: *NP*. *NO*. De sorte que l'art. 1. donnant en general les cylindres ou prismes partiaux *KGLHNRPQN*, *IπβHNSOZN*, égaux entr'eux; & consequemment ici leurs valeurs *NRPQN* × *HY* = *NSOZN* × *HN*, d'où resulte *NRPQN*. *NSOZN* :: *HN*. *HY* (suivant ce qui précede) :: *NP*. *NO*. Ainsi l'art. 1. donnant *NRPQN* = *HLGKH*, & *NP* = *HG*, l'on aura ici *HLGKH*. *NSOZN* :: *HG*. *NO*. ainsi que dans le Theoreme.

* FIG. IV.

Ce rapport de l'aire *HLGKH* indéterminément oblique à l'aire perpendiculaire *NSOZN*, l'étant generalement de toutes les obliques à cette perpendiculaire, & non (*hyp.*) au parallelogramme *ABCD*; toutes ces aires obliques generalement exprimées par *HLGKH*, seront par-tout à cette même aire perpendiculaire *NSOZN*, comme leurs *HG* à son *NO*; par consequent toutes ces aires de sections obliques cylindriques ou prismatiques quelconques *HLGKH* perpendiculaires au parallelogramme *ABCD*, seront entre elles comme leurs *HG*. Ce qui revient au précedent corollaire, & fait ainsi monter du particulier au general.

Si de telles sections cylindriques ou prismatiques proposées il n'y en avoit aucune qui fût perpendiculaire à la longueur ou aux côtés du Cylindre ou du Prisme, il faudroit y en supposer une, & s'en servir comme l'on vient de faire de la perpendiculaire *NSOZN* dans les Fig. 4. 5. 6. pour trouver leurs rapports à celle-ci, & consequemment entr'elles.

Voilà jusqu'ici pour les aires des sections transversales quelconques de tel cylindre ou prisme qu'on voudra, toutes perpendiculaires à un même plan quelconque qui le couperoit par où l'on vondroit parallelement à ses côtés, quelques angles que ces autres plans transversaux fissent d'ailleurs entr'eux. Voici presentement pour les aires de sections transversales quelconques, du même prisme de base à volonté, perpendiculaires à autant de plans qui le couperoient aussi tous parallelement à ses côtés.

THEO-

THEOREME II.

*Soit presentement le cylindre * ou prisme quelconque* EAFDCVBTE *coupé où l'on voudra suivant sa longueur en deux parallelogrammes* ABCD, ETVF, *par deux plans qui fassent entr'eux tel angle qu'on voudra; & en travers par deux autres plans* HLCK, NSOZ, *perpendiculaires chacun à chacun de ces deux parallelogrammes (le premier au premier, & le second au second) avec lesquels ils fassent les sections rectilignes* HG, NO, *d'obliquités quelconques avec leurs côtés, en faisant les curvilignes ou polygones* HLGKH, NSOZN, *avec la surface de ce cylindre ou prisme quelconque* EAFDCVBTE. *Soient de plus par* H, N, *deux autres plans* Hβπ I, NRPQ, *perpendiculaires à la longueur de ce prisme ou cylindre, avec lequel ils fassent les sections curvilignes ou polygones* Hβπ IH, NRPQN, *paralleles & égales entr'elles, en faisant les rectilignes* Hπ, NP, *avec les parallelogrammes* ABCD, ETVF.

Cela posé, je dis que les aires de ces deux sections transversales cylindriques ou prismatiques quelconques HLGKH, NSOZN, *seront par-tout entr'elles en raison des produits* HG × NP, Hπ × NO : *c'est-à-dire (en appellant encore ces aires des noms de ces sections) que l'on aura toûjours ici* HLGKH. NSOZN :: HG × NP. Hπ × NO.

* Fig. VII, VIII.

DEMONSTRATION.

Puisque (*constr.*) les plans des sections *HLGKH*, *Hβϖ IH*, sont perpendiculaires à celui du parallelogramme *ABCD*, qu'ils coupent en *HG*, *Hϖ*; & que les plans des sections *NRPQN*, *NSOZN*, sont aussi perpendiculaires à celui de l'autre parallelogramme *ETVF*, qu'ils coupent en *NP*, *NO*: le Theoreme 1. donne ici *HLGKH*. *Hβϖ IH* :: *HG*. *Hϖ*. Et *NRPQN*. *NSOZN* :: *NP*. *NO*. Donc (en multipliant par ordre) *HLGKH* × *NRPQN*. *Hβϖ IH* × *NSOZN* :: *HG* × *NP*. *Hϖ* × *NO*. C'est-à-dire (à cause de *NRPQN* = *Hβϖ IH*) qu'on aura ici les aires *HLGKH*. *NSOZN* :: *HG* × *NP*. *Hϖ* × *NO*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE I.

Donc lorsque les parallelogrammes *ABCD*, *ETVF*, de même longueur, sont égaux entr'eux, ces parallelogrammes se trouvant alors de largeurs égales, lesquelles sont ici *Hϖ*, *NP*, à cause que les plans *Hβϖ I*, *NRPQ*, perpendiculaires (*hyp.*) au prisme *EAFDCVBTE*, le sont aussi chacun à ces deux parallelogrammes à la fois; ce cas de *Hϖ* = *NP*, rendra les aires *HLGKH*. *NSOZN* :: *HG*. *NO*.

COROLLAIRE II.

Or lorsque le Prisme *EAFDCVBTE* de la Fig. 7. est un cylindre droit de base circulaire, par le centre de laquelle passent les deux paral-

parallelogrammes $ABCD$, $ETVF$, qui ont ainsi $BC=TV$; les sections $H\beta\pi IH$, $NRPQN$, perpendiculaires (*hyp.*) à ce cylindre, ou paralleles à sa base $CVBT$, sont aussi des cercles égaux à cette base; lesquels par consequent ont leurs diametres $H\pi=CB=TV=NP$; ce qui change aussi pour ce cas-ci l'Analogie du present Theoreme 2. en $HLGKH. NSOZN :: HG.NO.$ D'où l'on voit que les aires des Ellipses $HLGKH$, $NSOZN$, seront ici entr'elles en raison des sections HG, NO, qu'elles font avec les parallelogrammes $ABCD$, $ETVF$, ausquels les plans de ces Ellipses sont perpendiculaires, sous quelqu'angle que ces deux parallelogrammes se coupent dans l'axe du cylindre.

COROLLAIRE III.

Donc par quelque nombre de plans, en angles quelconques entr'eux, qu'un cylindre droit de base circulaire, soit transversalement coupé; les aires de toutes les Ellipses qui lui resulteront de toutes ces coupes transversales seront entr'elles comme les sections communes des plans de ces Ellipses avec les parallelogrammes par l'axe du cylindre, qui leur seront perpendiculaires: c'est à-dire que les aires de toutes les sections possibles elliptiques d'un même cylindre droit de base circulaire, seront entr'elles comme les grands axes de ces Ellipses, & à la base de ce cylindre comme leurs grands axes à son diametre, petit axe de toutes ces Ellipses.

SCHOLIE.

Quant aux ſections Elliptiques d'un cylindre oblique ſur une baſe circulaire, il n'y aura que celles dont les plans ſeront perpendiculaires à un même par l'axe du cylindre, leſquelles ayent (*Th.* 1.) leurs aires comme leurs grands axes; toutes les autres les auront en des raiſons compoſées comme dans l'Analogie du preſent Th. 2.

Quoi-que les cylindres ou priſmes des Fig. 7. 8. ne paroiſſent que droits, ils peuvent être également pris pour obliques quelconques.

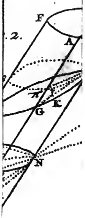
SUR LES INJECTIONS ANATOMIQUES.

Par M. ROUHAULT.

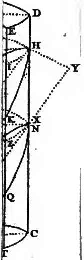
*ENTRE tous les moyens que les Anatomiſtes employent pour découvrir la route des Vaiſſeaux des Corps qu'ils diſſequent, il n'y en a point de plus ſûr que l'Injection, puiſqu'en paſſant dans les Vaiſſeaux elle leur donne dans toute leur étenduë la couleur dont elle eſt chargée.

La matiere des Injections dont on ſe ſert ordinairement eſt un mêlange de Sain-doux, de Cire blanche, de Suif de Mouton & de The-

* 12 Fevr. 1718.



. 2.



Therebentine, ou bien de l'Esprit de Therebentine chargé d'un peu de Cire.

On donne la couleur à ces matieres avec le Vermillon, lorsque l'on veut remplir les Artères, ou avec le verdet lorsque l'on veut remplir les Veines. On injecte ces liqueurs le plus chaudement qu'il est possible dans les Vaisseaux après les avoir vuidé de sang & échauffé les parties que l'on veut injecter par l'eau tiede ou avec des linges chauds.

Comme la matiere de ces Injections est trop épaisse pour s'insinuer parfaitement dans tous les Vaisseaux, & qu'elle se refroidit & se fige trop tôt pour qu'elle puisse parvenir dans les extremités capillaires de ces mêmes Vaisseaux, on ne l'employe que dans les occasions où l'on ne veut qu'examiner les principales branches.

M. *Ruisch* ayant trouvé une liqueur particuliere pour faire les Injections, a donné des descriptions de Vaisseaux inconnuës avant lui; en effet la matiere de son injection est telle qu'elle passe dans toutes les parties où le sang coule.

Ayant tenté plusieurs especes d'Injections, je n'en ai point trouvé qui m'aye mieux réussi que la Colle de Gand & la Colle de Poisson fonduë dans l'eau, dont M. *Mery* m'a donné l'idée. Cette derniere Injection me réüssit parfaitement en 1716. Elle remplit non seulement tous les Vaisseaux du Placenta, mais encore elle le traversa, & sortit par l'extremité des Vaisseaux qui sont ouverts à sa surface du côté de la Matrice. Je fis voir à la Compagnie plusieurs portions de Vaisseaux de ce Placenta injecté de differentes couleurs. J'injec-

tai

tai dans le même temps de cette liqueur par les Carotides, & elle se porta jusques dans les vaisseaux de la substance corticale du Cerveau, mais je ne démontrai point cette piece à la Compagnie.

J'aurois enseveli cette matiere d'Injection dans l'oubli, la croyant inferieure à celle de M. *Ruisch*, si M. *Ahlers* qui vint à l'Academie à la fin de Decembre 1717. n'avoit apporté des parties injectées qu'il assûra être préparées selon la Methode de M. *Ruisch*. Je les examinai, & je reconnus que cette Injection n'étoit point faite avec de la Cire.

Je dis en presence de la Compagnie que si je n'avois pas la même Injection, j'en avois une semblable, qui iroit au moins aussi loin, & j'apportai le 8. Janvier de cette presente année 1718. des portions d'Intestins préparés avec mon Injection, dans lesquelles les Vaisseaux se trouverent, à ce que je crois, remplis jusqu'à leurs extremités, & semblables aux portions d'Intestins que M. *Ahlers* avoit démontrées à la fin de Decembre 1717.

J'ai injecté les Veines & les Arteres de differentes couleurs, ce que l'on n'avoit pas encore fait.

Le 12. Janvier je démontrai à l'Academie le Ventricule d'un Fœtus de 8. mois, dont les Arteres étoient injectées & faisoient bosse jusqu'à leurs extremités capillaires. Quoi que cette injection soit, à mon avis, capable d'aller jusques dans les Vaisseaux les plus fins & les plus déliés, il y a une Injection que l'on fait avec l'Esprit de Vin coloré avec l'Orchanette, ou avec de très-beau Carmin, qui devient très-sensible par la vivacité de sa couleur,

leur. On l'employe pour colorer les Vaisseaux interieurs du globe de l'Oeil, ceux de l'Iris & du Cristalin.

On se sert quelquefois de Mercure coulant pour faire Injection dans les Vaisseaux, mais si on vient en dissequant à ouvrir une des branches du Vaisseau injecté, il arrive la même chose qu'à ceux qui font l'Injection des Vaisseaux avec de l'Eau colorée, les Vaisseaux s'affaissent & se dégorgent, ce qui les fait perdre de vûë.

J'ai démontré ce même jour le velouté des Intestins soutenu des fibres charnuës de l'Intestin injecté. J'ai aussi fait voir le velouté des Intestins séparé pareillement injecté, aussi-bien qu'une portion de l'intestin Ileon, le Cœcum & son appendice avec une portion du Colon.

OBSERVATIONS

Sur l'inégalité de capacité qui se trouve entre les organes destinés à la Circulation du Sang dans le Corps de l'Homme ; & sur les changemens qui arrivent au Sang en passant par le Poulmon.

Par M. HELVETIUS.

ENTRE les differentes découvertes qu'on a faites jusques ici dans l'Anatomie, il n'y en a point de plus sûre & de plus utile que celle de la circulation du sang. Elle est prouvée par une infinité de raisons démonstratives

tives tirées de l'ouverture, ou de la ligature des Arteres ou des Veines. De plus, le Microſcope (à travers le tiſſu mince & tranſparent des extremités ou des viſceres de certains animaux) nous fait voir clairement cette liqueur coulant dans les Vaiſſeaux. Il nous permet de la ſuivre dans ſon cours, & d'en diſtinguer tous les mouvemens. Cependant l'inégalité qui ſe trouve entre les Veines & les Arteres, leſquelles ſont beaucoup plus petites & en moindre quantité que les Veines, avoit donné lieu de former des difficultés ſur la circulation du ſang. Pour les diſſiper, on a fait obſerver que le ſang, qui étoit porté par les Arteres, couloit avec plus de vîteſſe que celui qui revenoit par les Veines. Par cette difference, qui ſe rencontre dans le mouvement du fluide, on compenſe l'inégalité qui ſe trouve dans les Vaiſſeaux ; & pour juſtifier la neceſſité d'accorder au ſang ces differens degrés de mouvement, ſelon les differens canaux par leſquels il paſſe, on allegue que le mouvement des Arteres eſt continuel, & leur reſſort plus conſiderable que celui des Veines. D'où l'on conclut, que le ſang doit couler avec plus de viteſſe dans les Arteres que dans les Veines, d'autant plus que dans la plus grande partie des Veines le ſang eſt obligé de remonter contre ſon propre poids, ce qui doit rendre ſon mouvement plus lent.

Ces réponſes ingenieuſes ſemblent détruire toutes les objections formées contre le ſyſtême de la Circulation. Mais les obſervations que j'ai faites depuis peu, ſur l'inégalité qui ſe trouve entre les Ventricules du Cœur, & entre les Arteres & les Veines pulmonaires, ſont

font naître des difficultés nouvelles & plus considerables que les premieres. Quoi-que je ne prétende pas revoquer en doute la Circulation, je crois neanmoins qu'il est necessaire d'examiner ces difficultés avec soin. Elles nous donneront occasion de déveloper plus exactement l'œconomie du Corps humain, & l'Harmonie qui se trouve entre les liqueurs & les parties solides.

Plusieurs Auteurs, & principalement les Anciens, ont avancé, que le Ventricule gauche du Cœur étoit plus petit que le Ventricule droit. La plûpart des Modernes ont crû que ces cavités étoient égales. Cette diversité de sentimens m'a engagé à considerer ces Ventricules avec une extrême attention; & cet examen m'a obligé de croire, avec les Anciens, que le Ventricule droit étoit plus grand que le Ventricule gauche.

Pour m'en assûrer, j'ai lié exactement les Veines pulmonaires & la Veine-cave; j'ai injecté par les Arteres une quantité de Suif que j'ai laissé refroidir; ensuite j'ai coupé les Oreillettes à la base du Cœur, & j'ai ouvert les Ventricules pour les vuider. Il est vrai que les brides & les enfoncemens qui se rencontrent (sur-tout dans le Ventricule droit) empêchent qu'on ne puisse ôter absolument toute la liqueur injectée: ainsi ces experiences ne peuvent être d'une parfaite exactitude. Cependant ce que j'ai tiré du Ventricule droit pesoit trois onces: au lieu que le Ventricule gauche ne m'a fourni que deux onces & demie.

J'ai répeté la même experience, par ordre de l'Academie Royale des Sciences, avec les précautions suivantes.

J'ai

J'ai d'abord évité de pousser le piston de la Seringue, & je me suis contenté de le conduire doucement & avec le plus de lenteur qu'il m'a été possible ; afin de ne faire aucun effort contre les parois des Ventricules.

J'ai commencé l'injection par le Ventricule gauche; de peur que le Ventricule droit, étant une fois rempli, n'empêchât le Ventricule gauche de s'étendre, autant que sa capacité peut le lui permettre. J'ai ouvert, en presence de la Compagnie, ce Cœur, dont les Oreillettes & les Ventricules avoient été remplis de cette maniere. On reconnut que l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire ne contenoient que deux onces cinq gros de la liqueur injectée, au lieu que l'Oreillette droite en renfermoit trois onces. Dans le Ventricule gauche on n'en trouva que deux onces moins un gros, & dans le Ventricule droit deux onces un demi-gros.

Outre cette experience faite avec le Suif, j'en ai tenté une autre avec de l'eau; j'ai lié les Oreillettes auprès de la base du Cœur; j'ai versé de l'eau par les Arteres jusques à la hauteur des Valvules, & j'ai trouvé que le Ventricule droit en contenoit une plus grande quantité que le gauche.

Il faut convenir que ces experiences ne marquent pas, avec la derniere précision, la difference de capacité qui est entre les deux Ventricules, parce qu'il se perd beaucoup de la liqueur qu'on y injecte: mais elles nous assûrent du moins que le Ventricule droit est plus étendu que le gauche, & que l'Oreillette droite est plus grande que l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire joints ensemble.

Enga-

Engagé par cette difference à examiner les Vaisseaux qui sortent des Ventricules, j'ai remarqué, après plusieurs Anatomistes, que l'Artere du Poulmon paroissoit plus large que l'Aorte. J'ai injecté ensuite les Arteres & les Veines du Poulmon ; & j'ai reconnu avec étonnement, que les Arteres étoient plus grosses & en plus grand nombre que les Veines; au lieu que, dans tout le reste du Corps, les Veines ont plus de capacité que les Arteres; & sont en plus grande quantité.

Cette observation, que je ne crois pas avoir jamais été faite, sert à confirmer celles que je viens de rapporter, sur la difference de capacité, qui se trouve entre les Ventricules & les Oreillettes. Elle fait connoître que tous les Vaisseaux, qui rapportent le sang dans le Ventricule droit, & ceux qui le portent, à la sortie de ce Ventricule, dans le Poulmon, sont plus grands que ceux qui le rapportent du Poulmon dans le Ventricule gauche, & que ceux qui le portent du Ventricule gauche dans toutes les parties. Une semblable inégalité, dans la capacité des organes destinés à la circulation du sang, sembleroit la rendre impossible, & détruiroit toutes les idées qu'on s'en est formées jusqu'à present. Mais avant que de rien décider, il faut examiner s'il n'arrive pas d'ailleurs quelque changement, à la liqueur que ces Vaisseaux renferment.

Commençons par approfondir les difficultés que ces observations nous presentent: & pour les déveloper, remettons-nous devant les yeux l'ordre de la circulation.

Le sang sort du Ventricule gauche du Cœur, pour être distribué dans les parties du Corps,

Corps, par le canal des Arteres; d'où il est rapporté par les Veines dans l'Oreillette droite du Cœur. Il coule de l'Oreillette droite dans le Ventricule droit; d'où il resort par l'Artere pulmonaire qui le conduit dans le Poulmon. Il en revient par les Veines dans le sac pulmonaire & l'Oreillette gauche du Cœur. Il tombe enfin dans le Ventricule gauche, & recommence la circulation dans le même ordre qui vient d'être observé.

Outre cette idée generale de la circulation du sang, il faut encore se rappeller certains faits incontestables par eux-mêmes, & absolument necessaires pour éclaircir les difficultés.

1°. Les deux Ventricules se fournissent l'un à l'autre, par les Vaisseaux, le sang qui doit couler dans toutes les parties; & l'on doit regarder les Arteres & les Veines comme un même canal continu.

2°. Ces Ventricules se vuident & se remplissent toûjours en même temps.

3°. Les Vaisseaux s'étendent & grossissent, lorsque la liqueur qui y coule occupe plus d'espace, ou par sa quantité ou par sa rarefaction; mais leur diametre diminuë lorsque la liqueur y passe en moindre quantité, ou qu'elle occupe moins de place.

Il resulte naturellement de cette œconomie, que la capacité des Arteres & celle des Veines devroit être égale, ainsi que la cavité des Ventricules & des Oreillettes. Cependant nous avons fait voir que leur cavité est fort differente : & de-là naissent de très-grandes difficultés par rapport à la circulation.

Pour les bien concevoir, souvenons-nous que

que la capacité des Vaiſſeaux répond à la quantité des liqueurs qu'ils renferment. De ce principe une fois poſé, il s'enſuit :

1°. Que le Ventricule droit, étant plus grand que le gauche, doit par conſequent contenir plus de ſang.

2°. Que l'Oreillette droite, ayant elle ſeule plus de capacité que n'en ont enſemble l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire, doit pareillement en renfermer une plus grande quantité.

3°. Que les Veines des differentes parties du Corps, étant plus groſſes & en plus grand nombre que les Arteres de ces mêmes parties, demandent, pour être remplies, une plus grande quantité de ſang : & qu'au contraire il doit y en avoir moins dans les Veines pulmonaires, que dans les Arteres du Poulmon.

Or cette difference dans les Vaiſſeaux, dans les Ventricules & dans les Oreillettes paroît rendre la circulation du ſang impoſſible.

Pour mieux ſentir les difficultés qui ſemblent la combattre, il ne faut que ſuivre exactement le ſang dans ſon cours.

Suppoſons, par exemple, que le Ventricule droit du Cœur contienne le poids d'une once de ſang qu'il pouſſera par l'Artere & par la Veine pulmonaire dans le Ventricule gauche ; & que celui-ci étant plus petit, n'en puiſſe recevoir que ſept gros. Pour lors le Ventricule droit pouſſera, à chaque contraction, dans les Vaiſſeaux pulmonaires, un gros de ſang plus que le Ventricule gauche n'en pourra contenir : de ſorte que cette quantité d'un gros de ſang reſtera neceſſairement dans les

les Arteres & dans les Veines pulmonaires. Or nous ſavons qu'on peut compter environ trois mille battemens du Cœur dans l'eſpace d'une heure. Il eſt donc évident que dans cet eſpace il y aura plus de vingt livres de ſang; qui ſeront forcées de ſéjourner dans ces Vaiſſeaux, occupés d'ailleurs par la quantité qu'ils en doivent renfermer naturellement. D'où il arrivera que dans l'eſpace d'un demiquart d'heure, le Poulmon demeurera pleinement engorgé & la reſpiration tout-à-fait éteinte.

D'ailleurs, puiſque les Arteres pulmonaires ſont plus groſſes & en plus grande quantité que les Veines pulmonaires, il s'enſuivra que contenant plus de ſang, elles en fourniront aux Veines plus qu'elles n'en pourront recevoir. Par conſequent ces Vaiſſeaux s'engorgeront ou ſe rompront dans un eſpace de temps très-court: d'autant plus qu'on ne doit pas accorder plus de viteſſe au ſang qui coule dans les Veines, qu'à celui qui paſſe dans les Arteres.

Suivons de même le ſang, au ſortir du Ventricule gauche du Cœur, & ſuppoſons qu'il en ſorte ſept gros à chaque fois qu'il ſe contracte. Conſiderons tous les Vaiſſeaux du Corps, quand ils ſont remplis, tant les Arteres que les Veines; les deux Ventricules ſe dilatant & ſe contractant en même temps; le Ventricule gauche ne pouſſant que ſept gros de ſang, & le Ventricule droit en recevant huit gros, c'eſt-à-dire une once. Qu'arrivera-t-il de cette diſtribution? Il faudra neceſſairement qu'en très-peu de temps les Vaiſſeaux, qui ſont entre les deux Ventricules, demeurent vuides, & que la circulation ſoit abſolument

ment interrompuë. Car dans l'espace d'une heure le Ventricule droit aura dû recevoir au moins vingt livres de sang, plus que le Ventricule gauche n'en aura pû fournir.

On me répondra sans doute, que la force du Ventricule gauche est superieure à celle du Ventricule droit; celle de l'Aorte à celle de l'Artere pulmonaire; & que le ressort des Arteres est plus fort que celui des Veines. Je n'en puis disconvenir. Leur épaisseur & la quantité des fibres, dont ils sont composés, servent à le prouver.

On conclura de-là, que le sang peut rouler avec plus de vitesse dans l'Aorte que dans l'Artere du Poulmon, dans les Arteres que dans les Veines; j'en tombe d'accord. J'avouë même que cette réponse peut suffire, pour satisfaire aux objections tirées de l'inégalité, qu'on découvre entre ces Vaisseaux: & pour mettre hors d'atteinte la mechanique de la circulation du sang, dans le Corps en general. Mais elle ne resout point les difficultés, que la structure du Poulmon & des Ventricules donnent lieu de former contre la circulation.

Car s'il est vrai que le sang roule avec plus de vitesse dans les Arteres que dans les Veines, comment la circulation pourra-t-elle se faire dans le Poulmon, dont les Veines sont plus petites & en moindre quantité que les Arteres? Il faudra necessairement qu'elles s'engorgent & se rompent en peu de momens: En effet, y a-t-il quelque raison d'avancer, que le sang coule avec plus de vitesse dans les Veines du Poulmon que dans les Arteres? On ne pourra donc faire valoir, à cet égard, la ré-

réponſe qu'on avoit employée pour ſoutenir la circulation.

De plus cette réponſe ne peut convenir, que par rapport au diametre des Arteres & des Veines, & non par rapport à la cavité des Ventricules : à moins qu'on ne prétende, mais ſans fondement, qu'ils ne ſe rempliſſent & ne ſe vuident point enſemble.

Par exemple, ſi l'on ſuppoſe que le Ventricule gauche ſe contracte trois fois, tandis que le Ventricule droit ne ſe contracte que deux fois, on comprendra facilement que la circulation ne laiſſera pas de ſe faire; quoiqu'un des deux Ventricules contienne plus de liqueur que l'autre. Mais ſi l'on fait reflexion, que les deux Ventricules ſe vuident & ſe rempliſſent toûjours en même temps; on verra clairement que celui, qui pouſſe à chaque battement huit gros de ſang (pendant que l'autre n'en peut admettre que ſept) engorgera bientôt le canal, par où cette liqueur doit paſſer. Au contraire, celui qui recevra huit gros de ſang, tandis que l'autre ne lui en fournira que ſept, ne peut manquer de vuider en peu de temps le canal, ou le reſervoir, qui contient la liqueur.

Car on doit comparer les deux Ventricules à deux corps de Pompe, l'un plus grand que l'autre; qui étant unis par un même canal, ſe vuident & ſe rempliſſent toûjours en même temps, & ſe fourniſſent réciproquement la liqueur qu'ils ont à pouſſer. Quelque force qu'on puiſſe donner au canal qui les joint, il s'engorgera neceſſairement: puiſqu'entre chaque battement de ces deux corps de Pompe, il reſtera toûjours une partie de la liqueur, pouſ-

poussée par celui qui a le plus de capacité. L'engorgement de ce canal se fera plus aisément encore, s'il est composé de deux tuyaux de differente grosseur, & surtout si le tuyau sortant du corps de Pompe, dont la cavité sera plus grande, a lui-même plus de diametre, & jouït en même temps d'une force superieure. Car l'autre tuyau continu, dont la capacité sera moins grande, & qui aura moins de force, ne pourra resister à la quantité de la liqueur que l'autre poussera, avec une force superieure. Or l'on peut faire une application très-juste de cet exemple à l'Artere pulmonaire, mise en parallele avec les Veines pulmonaires.

Ces nouvelles difficultés seront insurmontables, tant que l'on ne considerera que les organes, qui servent à la circulation du sang; mais elles se resoudront aisément, si l'on examine, avec attention, le fluide qui coule dans ces Vaisseaux. Il éprouve certainement un changement fort promt dans le Poulmon, puisqu'il y change subitement de couleur. En effet, dans le Ventricule droit & dans les Arteres pulmonaires il est d'une couleur noire & pareille à celle qu'il a dans les Veines du Corps. Mais dès qu'il entre dans les Veines pulmonaires, il acquiert une couleur rouge, vive & brillante. Cette difference de couleur est la preuve du changement que ce fluide reçoit dans le Poulmon. Personne n'ose en douter, & l'on convient même que c'est un effet de l'air, ou de quelques-unes de ses parties. Mais les sentimens sont fort opposés, tant sur le caractere de ce changement, que sur la maniere dont il est produit par l'air.

Je ne m'arrêterai pas à déveloper les systêmes differens qu'on a formés à cet égard. On convient dans tous, que l'air ne donne cette couleur au sang qu'en donnant plus de mouvement à ses parties, soit par le broyement, soit par la fermentation, soit par le ressort des parties de l'air qu'on fait entrer dans les Vaisseaux, &c.

Pour moi j'estime au contraire que l'air n'imprime au sang, dans les Veines pulmonaires, cette couleur rouge, vive & brillante qu'on y remarque, qu'en rapprochant, ou condensant les parties de cette liqueur, & en diminuant son gonflement & sa rarefaction.

Pour faire comprendre, avec plus de facilité, les raisons qui m'ont déterminé à embrasser ce sentiment, voici l'ordre que je me suis proposé de suivre.

Premierement, je tâcherai de faire voir, que l'air ne touche jamais immediatement le sang, ou les autres liqueurs du Corps, soit hors de leurs Vaisseaux, soit dans leurs Vaisseaux mêmes, qu'il ne les coagule, ou qu'il ne les condense.

Secondement, que le sang n'acquiert jamais la couleur rouge, vive & brillante, que nous lui remarquons dans les Veines pulmonaires & dans les Arteres, qu'il ne soit en même temps condensé.

Troisiémement, que le sang des Veines pulmonaires & des Arteres des autres parties du Corps ne differe du sang des Arteres pulmonaires & des Veines de toutes les autres parties, que parce qu'il est plus réüni & plus condensé : puisqu'en condensant, par le moyen de l'air, les parties du sang venal, on lui donne

ne la couleur & tous les autres caracteres du ſang arteriel.

Quatriémement, que l'air opere ce même effet ſur le ſang, dans les Veines pulmonaires, ſans s'y mêler ni le toucher immediatement. D'où il ſuivra, que le ſang des Veines pulmonaires & des Arteres des autres parties du Corps eſt plus condenſé, que celui des Veines du Corps & des Arteres pulmonaires.

Il n'eſt pas difficile de démontrer, que le ſang ſe coagule, d'abord qu'il eſt touché par l'air, hors de ſes Vaiſſeaux. La Saignée & les Hémorragies en fourniſſent des preuves continuelles, que tout le monde admet. De plus la Chirurgie nous apprend, que toutes les liqueurs du Corps ne peuvent ſouffrir le contact immediat de l'air, ſur-tout s'il eſt froid, ſans ſe coaguler ou s'épaiſſir en peu de momens. En effet, la ſuppuration devient alors plus épaiſſe & diminuë. Le ſang ne circulant plus, avec facilité, dans les bords de la playe, y cauſe inflammation. Les bouches des petits Vaiſſeaux, qui ſervent de canaux au ſuc nourricier, ſont fermées par l'épaiſſiſſement du même ſuc: Ainſi la generation des chairs ne ſe fait plus, & les bords de la playe deviennent durs & calleux.

L'air, qui touche immediatement le ſang, le coagule, non ſeulement lorſqu'il eſt hors de ſes Vaiſſeaux, mais même dans ſes Vaiſſeaux.

Pour m'en aſſûrer, j'ai pris un Chien qui avoit le trou ovale & le canal arteriel encore ouverts; je lui ai ouvert la Veine jugulaire: j'y ai introduit un tuyau, & j'y ai ſoufflé de l'air, pour le mêler, par ce moyen, imme-

diatement dans le sang. Cet animal mourut quelque temps après, comme il arrive toûjours. Pour lors je trouvai :

1°. Que les Poulmons étoient d'une couleur rouge très-vive & très-brillante ; couleur qui n'est pas ordinaire à cette partie.

2°. Qu'ils étoient fort gonflés, par la quantité de sang qui étoit dans les Vaisseaux.

3°. Que ce sang étoit d'un rouge brillant, non seulement dans les Veines, mais même dans les Arteres pulmonaires ; ce qui donnoit la couleur à toute la partie.

4°. Que ce sang étoit coagulé, dans tous les Vaisseaux de ce Viscere.

On doit donc poser pour certain, que l'air coagule le sang, soit dans les Vaissaux, soit hors des Vaisseaux ; lorsqu'il le touche immediatement.

Il est vrai que je trouvai, dans plusieurs autres Vaisseaux du Corps, & dans le Ventricule gauche du Cœur, un sang noir & fondu. Cette difference vient, de ce que l'air soufflé ne s'insinuë pas toûjours dans tous les Vaisseaux du Poulmon ; & ne peut par consequent y coaguler le sang. Ainsi quelques petits Vaisseaux de ce Viscere, qui n'auront point été engorgés, laisseront passer, dans le Ventricule gauche, une quantité de sang, qui n'aura pas essuyé l'action de l'air, & qui ne l'éprouvera pas dans les dernieres inspirations ; à cause de l'engorgement considerable du Poulmon.

De plus, il y a beaucoup d'autres Vaisseaux du Corps, où l'on ne peut faire passer l'air qu'on y souffle : de sorte que le sang n'y essuye pas l'action de l'air. Or tout le sang, qui ne l'aura pas essuyée, ne peut ni se coaguler,

guler, ni acquerir par conſequent une couleur vive & brillante. Il devient au contraire plus noir & plus fondu: de même que celui des animaux, qui periſſent dans la Machine Pneumatique. Mais cette difference ne conclut rien contre l'action de l'air ſur le ſang, qui eſt de ne le jamais toucher immediatement, ou dans les Vaiſſeaux, ou hors des Vaiſſeaux, ſans le coaguler. Cette coagulation n'eſt pas le ſeul changement, que l'air produit dans le ſang; car à meſure qu'il le coagule, il lui donne une couleur rouge, vive & brillante: & c'eſt ce que j'ai à prouver en ſecond lieu.

On peut s'en convaincre par ce qui arrive tous les jours dans les Hemorragies & dans les Saignées. Tout ce qui eſt penetré par l'air, tout ce qui acquiert, par ſon impreſſion, plus de fermeté & plus de conſiſtence, devient en même temps d'un rouge plus vif. Au contraire, tout ce qui n'a point été touché par l'air, a moins de fermeté: il ſe diviſe plus aiſément, & reſte en même temps d'un rouge plus obſcur.

Le ſang, qui eſt au fond d'une poëlette, a peu de conſiſtence, & conſerve une couleur noirâtre; mais lorſqu'on l'expoſe à l'air, il acquiert plus de fermeté, & devient en même temps plus rouge.

Si l'on tire du ſang, de la Veine de quelque animal; ſi on le fait ſortir par une ouverture peu grande, ou qu'on le faſſe tomber dans un Vaiſſeau étroit; de ſorte que les parties du ſang ſoient peu expoſées à l'air: on trouvera que les premieres couches de la ſuperficie ſeront d'un rouge vif, brillant, & auront aſſez de fermeté ou de conſiſtence. Les

autres couches paroîtront d'un noir foncé; elles auront moins de consistence, & ne resisteront que fort peu, lorsqu'on voudra les diviser. Au contraire, qu'on fasse sortir le sang du même vaisseau, & du même animal, par une même ouverture, ayant soin de le recevoir dans un Vaisseau très-plat: Ou que ce sang sorte par une très-petite ouverture, ensorte que le jet soit très-fin, ou ne tombe que goutte à goutte, dans un vaisseau étroit: En l'un & l'autre cas, toutes les couches inferieures seront d'une couleur rouge & d'une consistence, presque égales à la consistence & au rouge brillant des couches superieures.

Or il ne s'est rien passé de different, par rapport au sang tiré dans ces deux Saignées; si ce n'est que le sang de la premiere n'a été que fort peu exposé à l'action de l'air: & qu'au contraire le sang de la seconde a pû éprouver l'action de l'air, dans toutes ses parties. On sera donc obligé de convenir, que c'est l'air seul qui donne au sang cette couleur plus vive & plus brillante, & qui lui donne en même temps plus de fermeté, & plus de consistence.

Enfin il est prouvé, que l'air produit ce même effet sur le sang; lors même qu'il est encore renfermé dans ses Vaisseaux: puisque nous avons remarqué précedemment que tout le sang qui avoit été touché par l'air soufflé, & qui étoit coagulé dans les Vaisseaux, étoit en même temps d'un rouge plus brillant. Il est donc certain, que le sang acquiert toûjours une couleur plus vive, lorsqu'il est coagulé par l'air.

J'ai à faire voir en troisiéme lieu que le sang arte-

arteriel ne differe du sang venal, qu'en ce que ses parties sont plus réünies & plus condensées ; & qu'en réünissant ou condensant les parties du sang venal, par le moyen de l'air, on lui donne la couleur & les autres caracteres du sang arteriel.

Pour trouver la preuve de ce que j'avance, j'ai eu soin de tirer du sang, des Arteres & des Veines d'un même animal ; observant de le faire sortir avec vitesse, & de le recevoir dans des vaisseaux un peu profonds & étroits. Faute de prendre ces mesures, les gouttes de sang, principalement celles qui sortent de la Veine, sont tellement penetrées par l'air à mesure qu'elles tombent, qu'on ne peut appercevoir exactement les changemens, qui s'y font dans la suite. En observant ces précautions, j'ai remarqué ce qui suit.

Le sang arteriel est plus fluide que le sang venal.

Le sang arteriel est d'un rouge éclatant, & le sang venal au contraire est d'un rouge obscur & foncé.

Le sang arteriel se coagule beaucoup plus promptement que le sang venal.

Ces remarques sont communes, & ont été faites par d'autres. Il n'en est pas de même de celles qui suivent ; au moins je ne me souviens pas de les avoir lûës dans aucun Auteur.

Le *Coagulum* ou Caillot de sang arteriel, qui se forme dans le vaisseau, diminuë beaucoup moins de hauteur, & perd moins de son diametre, que celui du sang venal.

Le sang venal coagulé donne beaucoup de serosité, & le sang arteriel n'en fournit que fort peu.

Le *Coagulum* du ſang arteriel eſt également ferme, & vers le fond du vaiſſeau, & à la ſuperficie, qui eſt touchée par l'air ; ce qu'on connoît aiſément.

Le *Coagulum* du ſang venal eſt au contraire aſſez ferme dans ſa partie ſuperieure ; mais la partie inferieure eſt bien plus molle & a moins de conſiſtence.

Lorſque le ſang arteriel eſt coagulé, le *Coagulum* a une couleur auſſi vive, du côté qui regarde le fond du vaiſſeau, qu'à la ſuperficie qui eſt expoſée à l'air.

Au contraire le *Coagulum* du ſang venal eſt d'un rouge vif, à la ſuperficie que l'air touche ; & d'un rouge noir vers le fond du vaiſſeau.

Telles ſont les differences que j'ai obſervées entre le ſang arteriel & le ſang venal ; elles marquent preſque toutes que les parties du ſang arteriel ſont plus réünies que celles du ſang venal. Autrement le Caillot du ſang venal ne devroit pas diminuer davantage dans ſa hauteur, ni perdre plus de ſon diametre : il ne devroit pas fournir plus de ſeroſité : enfin il ne devroit pas avoir moins de conſiſtence, &c. Je m'arrêterois inutilement à examiner toutes ces differences, pour en tirer des conſequences favorables ; l'experience ſuffit pour nous en éclaircir.

En effet, ſi l'on reçoit du ſang d'un Artere, dans un vaiſſeau ; & que l'on faſſe tomber, dans un pareil vaiſſeau, du ſang d'une Veine, avec cette circonſtance que le ſang ne ſorte de la Veine que lentement, par une très-petite ouverture, ou goutte à goutte : Pour lors ce ſang acquerra toutes les qualités d'un ſang arte-

arteriel : & ne laiſſera remarquer aucune difference qui le diſtingue d'avec lui ; du moins ſera-t-elle très-legere. Il ſe coagulera très-vite. La couleur ſera égale dans les couches qui ſeront au bas du vaiſſeau, & dans celles qui ſeront à la ſuperficie. Le *Coagulum* perdra peu de ſa hauteur & de ſon diametre ; il fournira peu de ſeroſité. La conſiſtence ou fermeté du *Coagulum* ſera plus grande, & ſera égale vers le bas du vaiſſeau & à la ſuperficie. Enfin ce ſang paroîtra un vrai ſang arteriel : lorſqu'il ſera comparé, ou avec un ſang de cette derniere eſpece, ou avec un ſang venal, qu'on aura fait tirer par une grande ouverture, & dans un vaiſſeau étroit.

Rien n'a pû cauſer un ſi prompt & ſi grand changement dans le ſang venal, que l'impreſſion de l'air, qui a eû le temps de penetrer ce ſang & d'agir ſur toutes ſes parties, parce qu'il couloit doucement & par une petite ouverture. Il eſt donc certain, que l'air venant à toucher le ſang venal, dans toutes ſes parties, peut le changer tout à coup en ſang arteriel, & lui en donner tous les caracteres : De même que nous voyons le ſang venal, contenu dans les Arteres pulmonaires, être changé en ſang arteriel ; dès qu'il entre dans les Capillaires des Veines du Poulmon que l'air touche dans tous les points.

Or, en agiſſant immediatement ſur le ſang hors de ſes Vaiſſeaux, l'air ne change le ſang venal, en ſang arteriel, que parce qu'il peut toucher & penetrer toutes ſes parties : & pour lors il le réünit, le coagule neceſſairement, & lui fait acquerir une couleur plus rouge,

plus vive & plus brillante. Ce que nous avons fait voir par plusieurs experiences.

Il est donc incontestable, que l'air ne change ainsi le sang venal, en sang arteriel, qu'autant qu'il le coagule ou qu'il le réünit davantage dans toutes ses parties. D'où il suit necessairement, que toutes les differences qui ont été observées, entre le sang venal & le sang arteriel, ne dépendent que de l'union & de la condensation plus grande des parties du sang arteriel.

Examinons à present, si l'air peut produire ce même effet sur le sang, contenu dans les Veines pulmonaires. Pour suivre cet examen avec ordre, il faut se remettre devant les yeux, non seulement la structure interieure du Poulmon, mais encore l'action de l'air sur le sang; tandis qu'il coule dans nos Vaisseaux.

Le Poulmon est un amas de cellules très-petites, entassées les unes sur les autres, & formées par des membranes très-fines. Les Vaisseaux sanguins sont ramifiés sur ces membranes, en si prodigieuse quantité; qu'il y a lieu de croire que cette multitude de cellules n'a été formée, qu'à dessein de pouvoir multiplier infiniment les ramifications des Vaisseaux sanguins. L'air, poussé dans le Poulmon, s'insinuë dans toutes ces cellules, & touche par consequent, dès ce moment, tout le sang contenu dans les differentes ramifications des Vaisseaux. Or comme tous les Vaisseaux de nôtre Corps sont permeables, il ne peut manquer d'agir sur le sang, contenu dans toutes ces ramifications. C'est un fait, qu'on ne peut contester : supposé neanmoins que le sang soit capable de recevoir quelque alte-

alteration par l'air ; lors même que coulant encore dans ses Vaisseaux, il n'en est point touché immediatement : & c'est ce que je dois démontrer ici.

Pour s'en convaincre, il faut d'abord considerer que le fluide, qu'on nomme Sang, est mêlé de beaucoup de parties d'air. Les experiences, faites dans la Machine Pneumatique, le prouvent avec évidence. De plus, cette liqueur est de nature à se rarefier & se condenser aisément. En effet qu'arrive-t-il, lorsqu'on plonge quelque partie du Corps dans une liqueur chaude, ou qu'on l'enferme dans un vaisseau, dont on a pompé ou rarefié l'air ? Les Vaisseaux sanguins se gonflent à vûë d'œil, mais ils reviennent dans leur état naturel, dès que la chaleur a cessé : enfin ils disparoissent, & ne se laissent plus appercevoir lorsque la liqueur ou le vaisseau sont refroidis. Ajoûtons à cela que l'air chaud fait gonfler de même les parties de nôtre Corps. Il leur donne une couleur rouge, & rend le pouls plein & élevé : ce qui marque que les liqueurs sont alors plus rarefiées.

L'air froid au contraire rend le Pouls petit, les parties plus pâles, moins grosses, les Vaisseaux moins apparents : & par consequent il diminuë le mouvement & la rarefaction du sang.

Il est donc certain que l'air agit sur le sang, renfermé dans ses Vaisseaux, quoi-qu'il ne le touche pas immediatement.

Passons maintenant à l'examen des effets, que peut produire ce même air, lorsqu'étant porté dans les cellules du Poulmon, il entoure & touche, dans tous leurs points, les Vais-

ſeaux ſanguins qui ſont très-minces, & qui ſont ſoutenus par une membrane très-fine. Conſiderons que cet air eſt chargé de differens corps très-déliés ; & de plus qu'il eſt bien moins chaud que le ſang, qui eſt une liqueur toûjours bouillante, pour ainſi dire, & par conſequent toûjours rarefiée. Pour lors nous concevrons aiſément, que cet air peut condenſer & réünir les parties de cette liqueur rarefiée. Ce qu'il operera, ſoit par le mélange de quelques-unes de ſes parties ; ſoit parce qu'étant plus froid, il agira à travers les parois des Veines capillaires, dont le tiſſu eſt plus mince que celui des Arteres capillaires : De même que l'air froid condenſe ou coagule ſenſiblement le ſang contenu dans tous les Vaiſſeaux du Corps.

Nous n'aurons pas de peine à nous le perſuader, ſi nous faiſons attention, que le ſang des Arteres pulmonaires devient tout d'un coup d'un rouge vif & brillant, dans les Veines pulmonaires. Il eſt certain que ce changement de couleur eſt produit par l'air. Or nous avons vû que l'air ne donne jamais au ſang une couleur rouge & vive, qu'en le condenſant, ou en réüniſſant ſes parties. Il eſt donc certain, que l'air condenſe le ſang, dans les Veines pulmonaires, & qu'il y réünit les parties de cette liqueur : ainſi qu'il coagule & qu'il change le ſang venal, en ſang arteriel, lorſqu'il peut toucher & penetrer toutes ſes parties, hors des Vaiſſeaux.

J'ajoûterai, à toutes ces preuves, celles qui m'ont été fournies par les Obſervations anatomiques que j'ai faites. Elles m'ont appris que tous les Vaiſſeaux, qui contiennent un

ſang

ſang venal, ont plus de capacité, ou ſont en plus grand nombre, que ceux qui portent un ſang arteriel.

Cette harmonie, entre les Solides & les Fluides, combat l'opinion de ceux qui prétendent, que les parties du ſang arteriel & de celui des Veines pulmonaires ſont plus agitées & plus écartées, que les parties du ſang venal. Car, ſelon leurs principes, le ſang arteriel devroit occuper plus d'eſpace que le ſang venal. Elle fortifie au contraire le ſentiment que je propoſe: puiſque nous voyons que la capacité des organes diminuë, lorſqu'ils doivent contenir un ſang arteriel: & qu'elle augmente, lorſqu'ils doivent renfermer un ſang venal.

De plus, ce changement, dans le ſang, reſout toutes les difficultés, que la difference des organes nous preſentoit. Car il eſt évident que l'Oreillette & le Ventricule droit, les Veines du Corps & les Arteres pulmonaires qui contiennent un ſang rarefié, doivent avoir plus de capacité, que l'Oreillette & le Ventricule gauche, que les Arteres du Corps & les Veines pulmonaires, qui ne reçoivent le ſang, qu'après qu'il a été penetré & condenſé par l'air. De plus on conçoit clairement, que tous ces organes, quoi-que d'une capacité differente, peuvent contenir neanmoins une égale quantité de ſang: pourvû que la rarefaction ou la condenſation du ſang ſoit dans une proportion, qui ſuplée à la difference de leur capacité. Ainſi la circulation ſe fera ſans aucune difficulté; ces Veines pulmonaires recevront aiſément tout le ſang, que leur apporteront les Arteres pulmonaires: parce que

que ce sang sera condensé en entrant dans ces Veines, & qu'il n'occupera plus tant d'espace. Par la même raison l'Oreillette & le Ventricule gauche du Cœur contiendront tout le sang que leur fourniront l'Oreillette & le Ventricule droit, quoi-que ces dernieres parties ayent plus de capacité.

On me demandera sans doute, par quelle mechanique le sang, qui a été condensé dans le Poulmon, paroît de nouveau rarefié dans les Veines, & pourquoi il perd cette couleur vive & brillante, qu'il avoit acquise dans le Poulmon.

Pour comprendre aisément la cause de ce second changement, il faut se rappeller ici quelques principes, répandus dans le corps de ce Memoire.

1°. Le sang est une liqueur grasse, onctueuse, mêlée de beaucoup de parties d'air, & qui peut se rarefier aisément.

2°. C'est une liqueur toûjours échauffée & bouillante, pour ainsi dire; soit par une fermentation qui se passe en lui-même; soit par quelqu'autre cause qu'il n'est pas temps d'approfondir à present.

3°. Une liqueur échauffée est toûjours rarefiée; ses parties tendent toutes à s'écarter les unes des autres.

4°. Cette rarefaction est toûjours plus grande, dans les liqueurs plus grasses & plus onctueuses: elle augmente, lorsque le degré de chaleur augmente, ou lorsque les parties de la liqueur sont plus fortement agitées & foüettées, pour ainsi dire, par quelque corps solide, comme nous l'experimentons tous les jours dans le Chocolat, l'Eau de Savon, &c.

Ces

Ces faits étant une fois admis; considerons le sang, qui a été condensé dans le Poulmon, & dont les parties y sont plus réünies. Dès qu'il tombe dans le Ventricule gauche du Cœur, ses parties sont broyées & écartées, par le mouvement de ce Viscere. Elles continuent de l'être dans tous les Vaisseaux; soit par le mouvement continuel des Arteres, soit par celui des Muscles, soit par la tortuosité infinie des Vaisseaux, contre lesquels cette liqueur va se rompre à tous les instants.

De plus le mouvement interieur, qui se fait dans le sang, & que je nomme *fermentation*, donne à cette liqueur la chaleur dont elle jouït. Il tend necessairement à en écarter toutes les parties, les unes des autres.

Cela posé, il est évident que le sang se rarefie d'autant plus, qu'il s'éloigne davantage des Veines pulmonaires, où il a été condensé, & où les parties ont été réünies. Ainsi le sang doit être plus rarefié dans les Veines, que dans les Arteres. Deux raisons le persuadent.

1°. Il a dû passer dans les Arteres, avant que d'entrer dans les Veines: & pendant ce trajet ses parties ont été fort agitées & fort écartées; soit par la fermentation dont jouït cette liqueur, soit par le mouvement des parties solides.

2°. Le tissu des Veines est plus mince & moins fort que celui des Arteres. Il resiste moins à l'effort, que font les parties de la liqueur pour s'écarter; & c'est ce qui donne au sang plus de facilité à se rarefier. Une objection, qu'on pourroit faire, se presente ici naturellement. Le sang, me dira-t-on, est plus rare-

rarefié dans les Arteres capillaires que dans les grosses branches des mêmes Vaisseaux, & moins rarefié dans les Capillaires des Veines que dans les troncs de ces mêmes Veines. Pourquoi donc n'est-il pas d'une couleur moins vive dans les Arteres capillaires, que dans les gros troncs des Arteres? Pourquoi ne paroît-il pas moins noir, dans les Veines capillaires, que dans les branches considerables des Veines: puisqu'il doit paroître plus noir, à mesure qu'il est plus rarefié?

Voici quelle sera ma réponse. La couleur du sang peut être moins vive, dans les Arteres capillaires, sans que nous puissions la distinguer: parce que le jet du sang, qui sort de ces Vaisseaux, est si fin & si mince, que toutes les parties de ce sang essuyent, en sortant, l'impression de l'air. Ce qui change la couleur dans le moment. Par cette même raison, on ne peut distinguer la couleur du sang contenu dans les Veines capillaires, d'avec celui qui est contenu dans les gros troncs.

A quoi j'ajouterai, que la couleur plus noire du sang, contenu dans les Veines, peut ne pas dépendre seulement de la rarefaction de cette liqueur. Elle peut avoir pour cause principale la perte considerable, que le sang a pû faire de ses parties, dans les Glandes, avant que d'entrer dans les Veines. Car pour lors entre toutes les parties de cette liqueur, qui tend toûjours à se rarefier, il doit se trouver des intervalles considerables, où les rayons de la lumiere se perdent: ce qui rend la liqueur d'une couleur moins vive. Mais dès que ce même sang est entré dans les Veines pulmonaires, l'air y diminuë sa rarefaction; il le

le condenſe, il réünit toutes ſes parties, il lui rend une couleur plus vive, & lui donne, avec une plus grande fluidité, tous les caracteres du ſang arteriel.

Après avoir détruit les objections qu'on pouvoit m'oppoſer, j'acheverai de confirmer mon ſentiment, par differens phenomenes, & ſur-tout par la differente mechanique des Vaiſſeaux, dans le Fœtus qui ne reſpire pas. Le ſang qui ſort du Ventricule droit, entre dans l'Artere pulmonaire; une partie eſt portée par le canal arteriel dans l'Aorte ſans paſſer par le Poulmon; la raiſon en eſt évidente. Le ſang ne peut recevoir pour lors, dans ce Viſcere, le changement qu'il y doit recevoir, quand le Fœtus reſpirera. Ainſi le ſang engorgeroit tous les Vaiſſeaux du Poulmon, & la circulation ſeroit interrompuë : ſi l'Auteur de la Nature n'avoit donné une iſſuë particuliere, à cette trop grande quantité de liqueur. Mais dès que l'Enfant tiré du Ventre de ſa Mere vient enfin à reſpirer, & que le ſang eſt condenſé dans le Poulmon, le canal, qui ſuppleoit au défaut de la reſpiration, devient entierement inutile : & tout le ſang qui ſort du Ventricule droit paſſe en entier dans le Poulmon, ſans que la circulation ſoit embaraſſée.

Or ſuppoſé que les Veines pulmonaires, l'Oreillette & le Ventricule gauche, dans le Fœtus, euſſent pû recevoir le ſang, qui ſort du Ventricule droit, il n'auroit pas été neceſſaire d'en détourner une partie, par le canal extraordinaire dont j'ai parlé. Si le ſang, en traverſant le Poulmon, n'y étoit pas condenſé; ce canal devroit ſubſiſter, lors même que le

le Fœtus jouït de la respiration ; car les Veines pulmonaires, l'Oreillette & le Ventricule gauche, ayant moins de capacité que les Arteres pulmonaires, que l'Oreillette & que le Ventricule droit, ne feroient point en état de recevoir tout le sang, qui sortiroit de ce dernier Ventricule. Inconvenient qui forceroit une partie de ce sang à se détourner par le canal arteriel, & à le tenir toûjours ouvert.

Un autre phenomene, favorable à mon sentiment, est la syncope ou la défaillance, qui est causée par un air trop chaud ou trop subtil, ou chargé de corps odoriferants. Elle prouve à quel point il est necessaire, que la rarefaction du sang soit diminuée dans le Poulmon. Car on ne tombe en cet état, que parce que le caractere de l'air est tel qu'il ne peut diminuer, au moins suffisamment, la rarefaction du sang. On n'en pourra douter, si l'on se souvient, que dans ces sortes de défaillances toutes les parties exterieures sont beaucoup plus gonflées, qu'en l'état naturel. Ce qui ne peut provenir que de la plus grande rarefaction du sang.

Or dans l'état naturel toutes les parties ne se gonflent jamais davantage que quand l'air que nous respirons, n'étant pas pur & tel qu'il doit être, ne peut diminuer la rarefaction du sang, dans les Vaisseaux exterieurs. Il ne pourra donc non plus la diminuer, dans les Vaisseaux du Poulmon. Mais comme nous avons remarqué dans ce Viscere une très-grande difference, entre les Arteres & les Veines, ces dernieres ne pourront recevoir tout le sang, que les Arteres leur portent ; si la rarefaction de ce sang n'est diminuée. Ainsi il

il eſt évident, que le Poulmon s'engorgera; & que le ſang ne coulera qu'en très-petite quantité, au Ventricule gauche & dans toutes les parties; ce qui cauſera la ſyncope ou foibleſſe.

Mais ſi on expoſe la perſonne tombée dans cet état, ou à un air froid, ou à un air pur, & nullement alteré: pour lors la ſyncope ſe diſſipera, & le gonflement des parties exterieures diminuera; parce que cet air pur ſera capable de moderer la rarefaction du ſang. Ce changement ſert encore à prouver, que la ſyncope étoit cauſée par la trop grande rarefaction du ſang. Il juſtifie de plus, que le nouvel air ne fait ceſſer la ſyncope, que parce qu'il rétablit la circulation dans le Poulmon, en diminuant cette trop grande rarefaction. Car pour lors le ſang peut paſſer, avec facilité, juſques dans le Ventricule gauche, d'où il eſt porté abondamment dans toutes les parties.

Enfin, lorſqu'on fait reflexion ſur l'œconomie animale, & ſur les divers mouvemens de fermentation & de broyement que le ſang ſouffre, en circulant ſans ceſſe dans toutes les differentes parties de nôtre corps, on connoît évidemment la neceſſité de calmer ſes bouillonnemens, & de réunir ſes parties continuellement agitées & diviſées. Sans cette ſage précaution, cette liqueur tomberoit en peu de temps dans une fonte & une diſſolution totale; & l'animal periroit en peu de momens.

Qu'il me ſoit donc permis, après toutes ces obſervations, de conclure, que le principal uſage de la reſpiration, ou, pour parler plus exactement, celui de l'air qui eſt continuelle-
ment

ment poussé dans le Poulmon, est de diminuer la rarefaction du sang, de le condenser, de réünir toutes ces parties, & de lui donner plus de fluidité. *Puisqu'il est certain que les liqueurs en ont souvent davantage, étant condensées, qu'elles n'en avoient, lorsqu'elles étoient rarefiées. Ce qui se découvre visiblement dans l'eau de Savon & le Chocolat; qui deviennent moins fluides, lorsqu'ils sont moussés, que quand ils ne le sont pas.*

DE LA GRANDEUR DE LA TERRE ET DE SA FIGURE.

Par M. CASSINI.

*RIEN ne paroît plus digne de nos recherches que de connoître la grandeur & la figure de la Terre, & rien ne paroît plus difficile à entreprendre.

Car comment mesurer cette vaste étenduë de Continens, dont la surface est couverte d'une infinité de Montagnes qui la rendent inégale, & qui est entrecoupée en tant de manieres par les Rivieres, les Lacs & les Mers qui l'environnent même de toutes parts. Aussi *Pline* admiroit la hardiesse de l'Esprit humain d'oser tenter des choses si difficiles, & l'on n'auroit jamais pû y réüssir, si l'on n'avoit essayé de déterminer tout le circuit de la Terre par

* 12 Novembre 1718.

par la mesure d'une de ses parties, en supposant sa figure spherique, & que les degrés de sa circonference étoient égaux entr'eux.

Cette hypothese de la Rondeur de la Terre ne fut pas d'abord generalement reçûë de tous les Philosophes, dont quelques-uns eurent même sur ce sujet des opinions assez singulieres. Elle s'établit ensuite sur l'apparence de l'ombre de la Terre dans les Eclipses de Lune qui paroît toûjours circulaire, & principalement sur les differentes Constellations qui s'apperçoivent dans les Terres Australes & Septemtrionales, & que l'on voit s'élever sur l'horison ou s'abaisser à mesure qu'on voyage vers le Midi ou vers le Septemtrion.

Ces diverses apparences sont rapportées au long par *Aristote* dans son second livre du Ciel, où il ajoûte que de son temps les Mathematiciens avoient déterminé la circonference de la Terre de 400 mille stades, ou de 20833 lieuës de 2000 toises chacune, telles qu'elles sont aux environs de *Paris*.

Il n'expose point les méthodes qui furent employées pour cette recherche, lesquelles se réduisent à deux principales. La premiere, par l'observation des Astres qui passent par le vertical d'un lieu, & sont éloignés du vertical d'un autre. La seconde, par l'observation des Astres, qui, à leur passage par le Meridien, paroissent à l'horison d'un lieu & sont dans le même temps élevés sur l'horison d'un autre.

La premiere méthode fut pratiquée sous le Roi *Ptolemée Evergetes* par *Eratosthenes* entre *Alexandrie* & *Sienne*, éloignées l'une de l'autre de 5000 stades; & la seconde du temps de *Pom-*

Pompée par *Possidone* entre *Alexandrie* & *Rhodes*, qu'il supposoit éloignées l'une de l'autre de la même quantité.

La premiere de ces dimensions donne le degré de 694 stades & demi, & la circonference de la Terre de 250 mille stades qu'*Eratosthenes* supposa ensuite de 252 mille stades pour avoir le nombre rond de 700 stades dans un degré, c'est-à-dire, de 72917 toises, chacune de 6 pieds, ou de 36 lieuës, chacune de 2000 toises.

La seconde, rapportée par *Cleomedes*, détermine cette circonference de 240 mille stades; mais *Strabon* qui écrivit sa Geographie sous *Auguste*, attribuë à *Possidone* la dimension de la circonference de la Terre de 180 mille stades plus petite d'un quart que la précedente, ce qui vient apparemment de ce que la distance entre *Alexandrie* & *Sienne*, supposée par *Possidone* de 5000 stades, avoit été, au rapport de *Strabon*, mesurée par *Eratosthenes* avec des instrumens de 3750 stades.

Cette dimension, suivant laquelle la grandeur d'un degré ne seroit que de 52083 toises, fût recuë de *Marin de Tyr* & d'autres Geographes, & on l'attribuë communément à *Ptolemée*, à cause qu'il l'employa dans sa Geographie.

Après *Eratosthenes* & *Possidone* les Mathematiciens du Caliphe *Almamon*, ayant observé dans les campagnes de *Singar* la hauteur du pole de deux lieuës éloignés l'un de l'autre de deux degrés du Midi vers le Septemtrion, trouverent 56 mille dans un de ces degrés, & 56 mille deux tiers dans l'autre, ce qui donne la grandeur du degré encore plus peti-

te

tite que par les autres dimensions qui avoient été faites jusqu'alors.

Depuis ce temps-là jusqu'au siecle précedent, nous ne connoissons point d'autres tentatives faites sur ce sujet que celle de *Fernel*, Medecin celebre & Mathematicien, qui ayant observé de *Paris* vers *Amiens* la hauteur du pole de deux lieux éloignés l'un de l'autre d'un degré du Midi vers le Nord, mesura leur distance par la révolution des rouës d'un Carosse, & en ayant rabatu les détours à discretion, détermina la grandeur de 56746 toises.

Après lui, *Snellius*, Mathematicien *Hollandois*, mesura geometriquement l'intervalle entre *Alcmaer* & *Bergopsom*, & ayant observé la hauteur du pole de ces deux Villes qu'il trouva éloignées l'une de l'autre d'un degré 11 minutes & demie, il établit la grandeur d'un degré de la circonference de la Terre de 57000 toises du *Rhin*, qui, réduites aux nôtres, font 55021 toises de *Paris*.

La methode qu'il a employée dans cette recherche est exacte, mais les erreurs qui se sont glissées dans ses Observations, ou bien dans le calcul & l'impression, rendent sa mesure incertaine, comme je l'ai remarqué dans les Memoires de l'Academie de l'année 1701.

Quelque temps après le P. *Riccioli* entreprit à *Bologne* de déterminer la grandeur de la Terre, ce qu'il executa par differentes methodes, d'où il conclut la grandeur du degré de 64363 pas de *Bologne*, ou 62650 toises de *Paris*.

Ainsi dans le siecle précedent on étoit encore en doute sur la grandeur du degré de la quantité de 7642 toises, & sur l'étenduë de la Terre de 1375 lieuës, qui en font environ la

fept ou huitiéme partie, & il fembloit que la détermination exacte de la grandeur de la Terre fut refervée à l'Academie Royale des Sciences & à nôtre Nation, qui fous le regne précedent, de même que dans le Gouvernement prefent, s'eft renduë au moins auffi recommandable par la profeffion des Sciences & des Arts que par celle des armes.

En effet, un des premiers objets de cette Academie, auffi-tôt après fon établiffement, fut de travailler à ce qui pouvoit contribuer à la perfection de la Geographie & de la Navigation; Sciences, comme tout le monde le fait, très-utiles à la Societé civile & au commerce qui fait fleurir les Etats.

Or la mefure de la Terre eft la bafe & le fondement de ces deux Sciences. Car ayant déterminé par les Obfervations Aftronomiques la longitude & la latitude des divers lieux de la Terre, il eft neceffaire de connoître la grandeur des degrés pour pouvoir les réduire à une mefure certaine, & avoir la veritable diftance entre ces lieux ; & réciproquement connoiffant les veritables diftances entre divers lieux de la Terre par des operations geometriques ou par des mefures itineraires, il eft neceffaire, pour les réduire en degré, d'en favoir exactement la valeur.

Ce fut pour connoître ce rapport que M. *Picard* entreprit la celebre mefure de la Terre, qui furpaffe en exactitude tout ce qui avoit été executé jufqu'alors fur le même fujet.

Il mefura dans ce deffein l'efpace qui eft entre les paralleles de *Malvoifine*, de *Sourdon* & d'*Amiens*, qui comprend environ un degré & un tiers de la circonference de la Terre,

&

& ayant obſervé en ces differens endroits avec un inſtrument de 10 pieds de rayon la diſtance au Zenith d'une Etoile qui en étoit peu éloignée, il détermina la grandeur du degré d'un Meridien de 57060 toiſes, qu'il croit n'être pas fort éloignée de la vraye meſure du degré, quoi-qu'il ajoute qu'on peut arriver à une préciſion encore plus grande en meſurant avec le même ſoin & avec de ſemblables inſtrumens une diſtance beaucoup plus grande que celle de *Malvoiſine* & d'*Amiens*. Ses meſures les plus exactes ſe terminoient, comme il l'avoüe lui-même, à *Sourdon*, qui eſt 5 ou 6 lieuës en deçà d'*Amiens*, & ne comprenoient qu'un peu plus d'un degré de la circonference de la Terre, ce qui étoit fort peu par rapport à toute ſon étenduë. Elles ſuppoſoient outre cela que la Terre fût exactement ſpherique; que tous les degrés d'un même Meridien fuſſent égaux entr'eux, & que les lignes perpendiculaires à l'horiſon qui meſurent les degrés dans le Ciel fuſſent toutes dirigées au centre de la Terre.

Ces hypotheſes n'étoient pas cependant reçûës generalement de tous les Philoſophes modernes.

Les uns ayant remarqué que dans les dimenſions faites à diverſes diſtances du pole, la grandeur du degré avoit été trouvée plus petite vers les poles que vers l'Equateur, jugerent que les degrés d'un même Meridien diminuoient à meſure qu'ils s'éloignoient de l'Equateur, ce qui rend la Terre de figure Elliptique allongée vers les poles. Les autres ayant conſideré que les vibrations des Pendules étoient de differente longueur ſous divers

climats, conjecturerent suivant les principes de la force qu'ils nomment Centrifuge, que la Terre étoit applatie vers les poles, & que ses degrés augmentoient à mesure qu'ils s'en approchoient.

Cette recherche encore plus utile dans la pratique que curieuse dans la speculation, meritoit bien qu'on l'examinât avec toute la précision possible, en mesurant sur un même Meridien la plus grande distance que l'on pourroit trouver, & observant en divers endroits de cette mesure les arcs de ce Meridien qui y répondent.

Ce fut le sujet d'un Memoire qui fut presenté en 1683 à M. *Colbert* par mon Pere, dans lequel il proposa de mesurer depuis le Midi jusqu'au Septemtrion toute l'étenduë de la *France*, qui comprend plus de huit degrés & demi de la circonference de la Terre.

Cette proposition fut agreée par le Roi, qui donna ordre de l'executer. On choisit pour cette mesure le Meridien qui passe par le milieu de l'Observatoire Royal de *Paris*, lequel, par les Observations qui y ont été faites, ou qui y ont été comparées, est devenu sans contredit de tous les Meridiens connus le plus celebre de toute la Terre.

Mon Pere alla vers la partie Meridionale du Royaume, & M. *de la Hire* vers la partie Septemtrionale. Mais cet ouvrage fut interrompu peu de temps après par la mort de M. *Colbert*, & par les guerres qui y succederent jusqu'en 1700 que le Roi ayant été informé par M. le Comte de *Pontchartrain* & par M. l'Abbé *Bignon* des avantages que l'on pouvoit retirer de la continuation de ce travail, donna

na ordre à mon Pere d'aller le reprendre à l'endroit où il avoit été interrompu.

On a déja rendu compte au public du succès de cet ouvrage, auquel je fus employé avec Mrs. *Maraldi*, *Couplet* & *Chazelles*. La grandeur de chaque degré y fut déterminée, l'un portant l'autre, de 57097 toises, un peu plus grande que celle qui avoit été trouvée par M. *Picard*, ce qui nous donna lieu de conjecturer que les degrés d'un Meridien augmentent en s'approchant de l'Equateur, d'où il resulte que la Terre est allongée vers les Poles, comme je l'ai démontré dans les Memoires de l'Academie de 1710.

Mais cette difference n'étant que de 11 à 12 toises par degré dans l'étenduë de la *France*, sembloit trop petite pour qu'on pût s'assûrer qu'elle ne fut point causée par de petites erreurs presque inséparables des Observations, ainsi la ligne Meridienne ayant été décrite jusqu'à l'extremité Meridionale de la *France*, on avoit besoin de la prolonger jusqu'à l'extremité Septemtrionale, pour savoir si cette diminution des degrés vers les poles étoit constante.

Tel a été l'objet de nôtre dernier voyage, dont l'utilité ayant été représentée par M. l'Abbé *Bignon* à S. A. R. Monseigneur le Duc d'*Orleans*, Regent du Royaume, qui protege avec tant de distinction les Sciences, & principalement cette Academie, je reçûs ordre de l'executer de concert avec Mrs. *Maraldi* & *de la Hire* le fils qui avoit succedé depuis peu à la place de M. son Pere dont la perte merite si fort d'être regretée. Pour ne rien negliger de ce qui pouvoit tendre à sa

 pré-

précision, nous jugeâmes à propos de commencer nos operations aux endroits où M. *Picard* avoit cessé ses plus exactes mesures.

Nous allâmes pour cet effet à *Montdidier*, d'où nous observâmes le 2 Juin de cette année les angles de position avec les objets éloignés qui étoient aux environs, ce que nous continuâmes de faire dans des lieux visibles les uns des autres pour former une suite de triangles non interrompus jusqu'à l'extremité Septemtrionale du Royaume.

Nous donnerons dans la suite au Public le détail des operations qui ont été faites dans le cours de ce voyage; il nous suffira de remarquer presentement que nous avons fait transporter nos Quarts de Cercle dans les Tours ou Clochers qui nous avoient paru situés le plus avantageusement pour la continuation des Triangles; & comme dans la *Picardie*, l'*Artois* & la *Flandre*, la plûpart de ces Clochers sont environnés d'Arbres très-élevés, il a fallu s'y placer le plus haut qu'il a été possible, y dresser des échafauts, & les percer en differens endroits pour pouvoir découvrir les objets éloignés qui étoient à l'entour.

Nous avons ainsi continué nos Observations jusqu'à 3 ou 4 lieuës en deça de *Bethune*, où il y a une chaîne de Montagnes qui s'étend de l'Orient vers l'Occident sur lesquelles il n'y a aucun objet qui se puisse remarquer; c'est pourquoi après y avoir cherché le lieu le mieux exposé, nous y avons fait dresser un signal qui pût s'appercevoir tant du côté du Septemtrion que du côté du Midi, & nous servir à continuer la suite de nos Triangles.

C'est

C'eſt de ces Montagnes que nous commençâmes à appercevoir *Mont-Caſſel* & diverſes Villes ou objets remarquables qui nous ont conduit juſqu'à la Mer.

Nous avons par ce moyen depuis l'Obſervatoire de *Paris* juſqu'à *Dunkerque* 28 Triangles, dont 9 anciens obſervés par M. *Picard* & 19 nouveaux, leſquels comprennent toute la partie Septemtrionale du Royaume qui eſt aux environs de la Meridienne.

Dans la multiplicité de ces operations il y avoit à craindre qu'il ne s'y fût gliſſé quelque erreur. Pour les éviter ou les reconnoître nous avons verifié nos principaux Triangles par un grand nombre d'autres qui ſe terminoient à d'autres objets que nous n'avons regardés que comme acceſſoires, & qui n'ont pas laiſſé de nous donner à très-peu près les mêmes diſtances. Outre cet avantage nous avons eu celui de déterminer par le même moyen la ſituation de quantité de lieux remarquables & de la plus grande partie des Villes de l'*Artois* & de la *Flandre*, ce qui eſt d'une très-grande utilité pour dreſſer ou rectifier les Cartes particulieres de ce pays qui eſt ordinairement le theatre de la guerre, & qu'il importe ſi fort de connoître exactement.

Enfin, pour ne rien omettre de ce qui regarde la préciſion de cet Ouvrage, nous avons terminé nôtre dernier Triangle par une baſe de 5564 toiſes, qui a été meſurée deux fois exactement ſur le bord de la Mer, avec une difference de l'une à l'autre ſeulement de trois pieds, qu'on peut atribuer aux ſables que la Mer par ſon flux & reflux tranſporte continuellement d'un lieu à l'autre, ce qui cau-

ſe quelques petites inégalités ſur le rivage.

Cette meſure actuelle s'eſt trouvée s'accorder à une toiſe près à celle qui reſultoit de la ſuite des Triangles calculée ſur une baſe d'à peu près la même longueur meſurée par M. *Picard* entre *Villejuifve* & *Juviſy*, & qui avoit ſervi de fondement à ſa meſure de la Terre ; ce qui eſt une preuve de l'exactitude des Obſervations qui ont été employées pour former ces Triangles.

Pour déterminer les lieux par où paſſe la ligne Meridienne, on a obſervé d'abord la déclinaiſon des objets employés par M. *Picard* dans ſa meſure, à l'égard du Meridien qui paſſe par le milieu de l'Obſervatoire. On a eu par ce moyen ſucceſſivement la déclinaiſon des autres objets par rapport à ce Meridien, & abaiſſant des perpendiculaires, on a calculé la diſtance de chacun de ces objets au parallele & à la Meridienne de *Paris*.

Nous avons, par cette methode, trouvé la diſtance du milieu de la face Meridionale de l'Obſervatoire au parallele qui paſſe par le centre de la grande Tour de *Dunkerque* de 125552 toiſes, & la diſtance de cette Tour à la Meridienne de 1414 toiſes dont *Dunkerque* eſt plus à l'Orient. Cette diſtance étant réduite en minutes de degré d'un parallele, donne la difference de Longitude entre *Paris* & *Dunkerque* de 2′ 20″ de degré, ou de 9 ſecondes & un tiers d'heure à raiſon de 15 degrés par heure. Cette difference s'accorde avec une aſſez grande préciſion à celle qui avoit été déterminée 37 ans auparavant par les Obſervations des Satellites de Jupiter faites à *Dunkerque* par M. *de la Hire*, comparées à celles que mon Pere avoit

avoit faites en même temps à *Paris*. Deux de ces Observations qui sont rapportées dans les Voyages de l'Academie imprimés en 1693, donnent cette difference, l'une de trois secondes & l'autre de huit, à une seconde près de celle qui resulte de nos dimensions. Ainsi l'on voit par-là l'accord de ces deux methodes dans la détermination des Longitudes & la précision qu'on en peut esperer.

La distance entre les paralleles de *Paris* & de *Dunkerque* étant déterminée en toises, il s'agissoit de connoître l'arc du Meridien intercepté entre ces deux Villes pour avoir la juste mesure des degrés compris dans cet intervalle. Nous avions porté pour cet effet un instrument de près de 10 pieds de rayon dont le limbe étoit divisé en 12 degrés, & chaque degré de 20 en 20 secondes, ensorte qu'on pouvoit aisément distinguer jusqu'à 5 secondes.

Pour placer cet instrument nous fimes construire un petit Observatoire découvert par le haut pour déterminer les distances de quelques Etoiles fixes au Zenith que nous observâmes en dirigeant la Lunette à une même Etoile successivement du côté du Midi & du côté du Nord par rapport à l'instrument, pour avoir sur le limbe deux points également éloignés du Zenith, & déterminer exactement leur veritable distance. Nous employâmes dans ces Observations diverses Etoiles du Dragon & du Cygne, & nous les continuâmes jusqu'à ce que nous en eumes plusieurs exactes qui donnassent précisément la même hauteur.

La grandeur de l'instrument dont nous nous sommes servi dans ces Observations les rend très-difficiles, & les précautions qu'il faut

prendre pour les faire exactement, nous ont donné occasion de faire à ce sujet quelques Remarques singulieres, très-utiles dans la pratique de l'Astronomie, que nous donnerons dans la suite au public.

Les Observations de ces mêmes Etoiles ayant été faites à l'Observatoire avec le même instrument aussi-tôt après nôtre retour, à la fin d'Août & au commencement de Septembre, nous avons trouvé l'arc du Meridien entre *Paris* & *Dunkerque* de 2d 12′ 15″. Le comparant à l'intervalle que nous venons de déterminer entre ces deux lieux de 125552 toises, on a la grandeur de chaque degré, l'un portant l'autre, de 56960 toises plus petite de 90 toises que suivant M. *Picard*, & de 137 toises que celle que nous avions déterminée depuis l'Observatoire jusqu'à l'extremité Meridionale du Royaume.

Ainsi il paroît évident que les degrés d'un même Meridien ne sont pas tous égaux entr'eux, qu'ils diminuent en s'approchant du pole, & augmentent en s'en éloignant, & l'on s'en convaincra plus aisément, si l'on considere que la distance au Zenith de l'Etoile de la Tête du Dragon marquée γ par *Bayer*, dont nous nous sommes servi, principalement pour cette recherche, a été déterminée à *Paris* sept fois de la même quantité sans qu'il y ait eu aucune difference; nous avons même porté nôtre exactitude jusqu'à verifier avec un grand soin & en differentes manieres les divisions de nôtre instrument, afin de ne laisser aucun scrupule de sa part.

Enfin pour verifier la direction de la Meridienne de *Paris*, nous avons observé du haut de la Tour de *Dunkerque* le lieu où le Soleil

se

se couchoit, & le point de l'horison qui répondoit à son passage par le Meridien pour déterminer immediatement la situation de la Meridienne que nous avons trouvée conforme à très-peu de chose près à celle qui resultoit de la suite des Triangles.

Il reste presentement à considerer quelle est la grandeur des degrés qui resulte des Observations faites dans la partie Septemtrionale de la *France* comparées à celles qui avoient été faites dans la partie Meridionale.

Nous employerons pour cette recherche la methode que nous avons donnée dans les Mémoires de l'Academie de 1713 pour déterminer l'inégalité des degrés, en supposant que la Terre a la figure d'une Ellipse allongée vers les poles, & nous trouverons que, supposant la grandeur du degré aux environs de *Paris* de 57006 toises, & la diminution d'un degré à l'autre de 31 toises, celui qui est entre le 42 & le 43me. vers l'extremité Meridionale du Royaume est de 57192 toises, & depuis le 50 jusqu'au 51me. vers l'extremité Septemtrionale de la *France* de 56944 avec une difference du plus grand au plus petit de 248 toises, & que la somme de degrés du Meridien compris entre les paralleles de *Collioure* dans le *Roussillon* & de *Dunkerque* est de 486156 toises égale à celle qui a été mesurée par les Operations Trigonometriques.

On trouvera aussi que la distance entre les foyers de l'Ellipse qui represente la Terre est de 947434 toises ou 474 lieuës de 2000 toises chacune; que l'axe de la Terre ou le diametre qui passe par les poles est de 6579368 toises ou 3790 lieuës, plus grand que le diametre

de l'Equateur de 68572 toiſes, ou environ 34 de nos lieuës que le premier degré vers l'Equateur eſt de 58020 toiſes plus grand que celui qui termine à l'un des poles de 1795 toiſes, ou environ trois quarts de lieuës, & que les degrés de l'Equateur qui, ſuivant cette hypotheſe, ſont tous égaux entr'eux, ſont chacun de 56817 toiſes.

Ajoûtant enſemble les degrés d'un Meridien, on aura la circonference de la Terre d'un pole à l'autre de 20563100 toiſes, plus grande de 108826 ou 54 de nos lieuës que la circonference de l'Equateur.

On connoîtra par ce moyen, le plus exactement qu'il eſt poſſible, la grandeur de la Terre & ſa figure; deux connoiſſances, comme il a été expliqué ci-deſſus, ſi neceſſaires à la Géographie & à la Navigation, dont elles ſont la baſe & le fondement.

ETABLISSEMENT

D'un nouveau genre de Plante, que je nomme CYNOGLOSSOIDES;

Avec les Deſcriptions de deux de ſes Eſpeces.

Par M. DANTY D'ISNARD.

CARACTERE.

*LE *Cynogloſſoïdes* eſt un genre de Plante borraginée, dont la fleur *D*, *E*, *F*, *G*, eſt complette, monopetale, réguliere & androgyne,

* 7 Septem. 1718.

drogyne, contenant l'embryon du fruit. Cette fleur est une espece d'entonnoir à pavillon découpé en Etoile. Le calyce *H*, qui est fendu profondément en cinq parties égales, se referme après que la fleur est tombée, & forme un cone cannelé *I*, dont le contour de la base est ordinairement garni de cinq appendices. Du fond de ce calyce s'éleve une pyramide quarrée terminée par une trompe capillaire. L'ame de cette pyramide est un placenta *L* à quatre chatons, dans chacun desquels s'enchasse une capsule *M*, *N*, ovale, solide & monosperme.

Les especes de *Cynoglossoïdes* que je connois, sont:

I. *Cynoglossoïdes folio caulem amplexante.* Anchusæ degeneris facie Indiæ Orientalis, herba quadricapsularis. Pluk. Almag. Bot. & Phytog. Tab. 76. Fig. 3. Dadha-Kehel Zeylanensibus.

II. *Cynoglossoïdes Africana, verrucosa & hispida. D. Lippi.*

Description de la premiere Espece.

La premiere de ces deux especes de *Cynoglossoïdes* n'a été décrite, que je sache, par aucun Auteur. M. *Plukenet* en a donné une assez mauvaise figure, d'après un bout de branche séche, sous le nom que j'ai rapporté pour synonyme à cette Plante.

Sa racine est quelquefois simple, & quelquefois branchuë. Lorsqu'elle est simple, elle va en diminuant insensiblement de grosseur jusqu'à son extremité, qui se termine par un

filet; cette racine eſt garnie de quelques fibres cheveluës; elle eſt dure, ligneuſe & blanchâtre, longue de quatre à cinq pouces, épaiſſe d'une ligne à ſon collet, revêtuë d'une peau mince & brune. Quand elle eſt branchuë, elle ſe partage en deux, trois ou quatre rameaux garnis auſſi de chevelu.

De ſon collet il s'éleve pour l'ordinaire une ſeule tige, qui a une ligne de diametre; elle ſe partage d'abord tantôt en deux, tantôt en trois branches; chaque branche donne deux rameaux qui ſe ſubdiviſent ordinairement en d'autres rameaux. Les endroits où la tige ſe partage en branches, ſont pour l'ordinaire renflés; ſa couleur eſt d'un verd clair, tirant ſur le blanchâtre, foüetté ou lavé de purpurin dans les endroits qui ſont frapés du Soleil; ces tiges ſont heriſſées de petits poils blancs plus durs, plus rudes & un peu plus longs que ceux des feuilles qui la rendent fort âpre au toucher, ſur-tout lorſqu'on paſſe ſes doigts deſſus & de haut en bas. Les tiges étant coupées tranſverſalement, on remarque dans leur interieur un parenchyme plus verd que ce qui l'environne.

Quelques-unes des tiges & des branches ſont accompagnées de feuilles oppoſées, & quelques autres ſont garnies de feuilles alternes; ces feuilles ſont colorées d'un verd mat; les plus grandes *B*, ont deux pouces ou environ de longueur ſur demi-pouce dans le fort de leur largeur. Ces feuilles n'ont point de queuë, elles embraſſent la tige à demi, auſſi-bien que les branches d'où elles partent, par deux petites oreilles que forment leurs feuillets. Ces feuilles ſe terminent en pointe, el-

les

les sont creusées en dessus d'un sillon assez profond, qui regne de leur base à leur pointe; de ce sillon il en part ordinairement de chaque côté trois ou quatre autres, lesquels s'étendent obliquement vers les bords de la feuille, sans cependant y parvenir; le revers de ces feuilles est relevé d'autant de nervures que j'ai fait remarquer de sillons sur le côté opposé. Ces feuilles sont parsemées de poils blanchâtres très-courts qui les rendent un peu âpres au toucher, d'ailleurs elles sont assez minces & flasques.

Cette Plante s'éleve dans l'Isle de *Ceylan* à la hauteur de huit ou neuf pouces; celle qui est cultivée au Jardin Royal des Plantes Medicinales de *Paris* est parvenuë jusqu'à la hauteur d'un pied & demi.

Les fleurs *D*, *E*, de cette Plante sont soutenuës par un pedicule d'un verd fort clair parsemé de poils, qui a six lignes de long sur un quart de ligne de diametre; elles naissent alternativement le long des branches, & sortent le plus souvent des espaces qui se rencontrent entre les feuilles alternes; on voit quelquefois une fleur opposée à une feuille, & d'autres fois il s'en trouve qui semblent partir de l'aisselle d'une des feuilles, sur-tout lorsque ces feuilles sont opposées par paires.

Cette fleur est complette, monopetale, réguliere & androgyne, c'est un entonnoir dont le pavillon est fort évasé & découpé en cinq rayons, ou angles égaux, terminés chacun par une pointe fort déliée, d'un bleu très-pâle, tirant sur le gris de Lin, qui d'un angle saillant à l'angle rentrant opposé a six à sept lignes de diametre; chaque rayon est partagé

en deux parties égales par un sillon bien marqué qui regne depuis le tuyau de l'entonnoir, & s'étend jusqu'à la pointe du rayon; ce sillon forme en dessous une petite élevation proportionnée à sa profondeur.

Un peu au dessus de l'origine du pavillon sortent interieurement cinq étamines, dont les filets *G* sont au commencement d'un verd blanchâtre, qui ensuite deviennent roux; ils sont très-courts, n'ayant environ qu'un tiers de ligne; les cinq sommets qui sont blancsâles, & un peu velus, forment en se réünissant conjointement un corps pyramidal haut de deux lignes, pentagone, ou relevé de cinq côtes, environné de cinq taches aurores, ou couleur de rouille de Fer, échancrées en cœur; la couleur qui regne au dessous & entre ces taches, & qui va en se perdant vers le fond du pavillon est d'un verd blanchâtre. Le tuyau du pavillon est cylindrique, blanc, long d'une ligne, sur deux tiers de ligne de diametre.

La fleur est engagée dans un calyce *H*, d'une seule piece, long de six lignes, découpé en cinq parties jusques vers sa base; les pointes de ces cinq découpures se terminent chacunes à un des angles rentrants du pavillon de la fleur, & le débordent quelquefois d'une demi-ligne.

Ce calyce forme un pentagone relevé dans sa longueur de cinq aîles, qui se prolongent chacunes au de-là de sa base par une espece de crosse, tournée le plus souvent vers le pedicule de la fleur. Chaque découpure du calyce est relevée dans sa longueur de trois côtés d'un verd clair, dont celle du milieu est

la

la plus longue & la plus apparente; ce calyce eſt coloré d'un verd mat, parſemé de poils blanchâtres aſſez roides, dont les plus longs ont environ demi-ligne.

Du fond de ce calyce s'éleve un corps blanc conique, haut d'environ deux tiers de ligne ſur autant de largeur à ſa baſe; ce corps eſt ſurmonté par une trompe ſimple, capillaire, blanche, longue de deux lignes, qui ne déborde point les ſommets des étamines, mais elle eſt engagée dans la guaîne conique formée par ces ſommets.

La fleur *F* étant tombée, le calyce *I* ſe referme, groſſit, & forme un cone cannelé; pour lors les croſſes placées à ſa baſe, qui ſont ordinairement tournées du côté du pedicule, ſe retournent en dehors, & forment conjointement une Etoile.

Le corps blanc conique que j'ai dit s'élever du fond du calyce dans le temps qu'il contenoit la fleur, eſt un placenta pyramidal à quatre faces *L*, dont chacune eſt creuſée d'une eſpece de chaton ovale, dans lequel eſt enchaſſée une capſule *M*, *N*, auſſi ovale qui contient une ſeule ſemence; cette capſule eſt longue de deux lignes & un quart, large d'une ligne un quart; dans ſa parfaite maturité elle eſt brune: ſa face anterieure eſt convexe, liſſe & polie; ſa partie poſterieure qui eſt engagée dans le chaton eſt à deux faces raboteuſes, qui dans la longueur de cette capſule forment un angle obtus, dont l'arrête eſt creuſée d'un ſillon.

Cette Plante eſt annuelle; elle fleurit en Juillet & Août; ſes ſemences ſont mûres dans ce dernier mois.

Sa

Sa fleur n'a pas d'odeur.

J'ai maché des tiges, des feuilles & des fleurs de cette Plante, j'y ai trouvé d'abord un goût d'herbe, ensuite elles me laisserent dans la bouche une saveur un peu acide & un peu d'astriction dans le fond de la gorge.

Les tiges, les feuilles & les fleurs rougissent le papier bleu.

Cette Plante croît dans l'Isle de *Ceylan*.

Cynoglossoides dérive de *Cynoglossum*.

Description de la seconde Espece.

Cette Plante s'éleve dans le pays à la hauteur d'un demi-pied; sa tige *O* a une ligne d'épaisseur à sa naissance; elle est herissée de poils très-roides, blanchâtres & transparents, longs d'environ une ligne.

La tige de cette Plante se divise & se subdivise comme celle de la précedente espece; elle est accompagnée de feuilles tantôt opposées & tantôt alternes, dont les plus grandes ont environ un pouce & demi de longueur sur demi pouce dans le fort de leur largeur, qui est vers leur partie moyenne; ces feuilles sont des ovales pointus, elles ressemblent assez à celles de l'*Asperugo vulgaris*. *Inst. R. Herb.* 135. Elles sont partagées en deux feuillets égaux, par une côte qui est la continuation d'une queuë longue dans quelques-unes de trois lignes, & dans quelques autres de six: cette côte donne à droite & à gauche deux ou trois nervures qui rampent obliquement de bas en haut sur le revers des feuilles; le dessus de la feuille est creusé d'autant de sillons; il est chargé de verruës qui forment un chagrin blan-

blanchâtre, semblable à celui de la peau d'un Chien de Mer. Ces verruës sont autant de petites glandes, dont chacune sert de base à un poil blanc très-roide, long de deux tiers de ligne, il se trouve de pareilles verruës garnies de leurs poils sur les nervures du revers de la feuille. Leur couleur est d'un verd-sale plus clair en dessous qu'en dessus.

Les fleurs *Q*, *R*, *S*, naissent alternativement en épi à la sommité des tiges & des branches; elles sont semblables à celles de la premiere espece aussi-bien que leur calyce *T*, & le pedicule qui les soutient. Ce calyce est de la couleur de la feuille, & est herissé de poils comme elle; mais les capsules *X*, *Y*, des semences en different, en ce qu'elles ont un bord blanc, dentelé de petits piquants de la même couleur.

M. *Augustin Lippi*, Medecin de la celebre Faculté de Medecine de *Paris*, qui a accompagné M. *du Roule*, Envoyé du Roi en *Ethiopie*, a décrit cette espece de *Cynoglossoïdes*, sans marquer l'endroit de leur route où il l'a observée.

Personne, que je sache, n'ayant donné la figure de cette seconde espece de *Cynoglossoïdes*, je l'ai fait graver.

EXPLICATION DES FIGURES qui representent les deux Especes de Cynoglossoïdes, *& leurs differentes parties.*

PREMIERE ESPECE.

A, la Plante entiere.

B, une des plus grandes feuilles du bas.

C, le

C, le bouton de la fleur prêt à s'épanouïr.
D, une fleur vûë en devant.
E, une fleur vûë en dessous.
F, une fleur séparée de son calyce *H*, vûë en dessous.
G, une fleur plus grande que nature.
H, le calyce grand comme nature, dont la fleur *F* est séparée.
I, le calyce refermé après que la fleur est tombée.
K, le fruit dépouillé de son calyce.
L, le placenta creusé de quatre chatons.
M, deux capsules vûës en dessus.
N, deux capsules vûës en dessous.

SECONDE ESPECE.

O, la Plante grande comme nature.
P, le boûton de la fleur prêt à s'épanouïr.
Q, une fleur vûë en devant.
R, une fleur vûë en dessous.
S, une fleur séparée de son calyce *T* vûë en dessous.
T, le calyce grand comme nature, dont la fleur *S* est séparée.
V, le fruit dépouillé de son calyce.
X, deux capsules grandes comme nature vûës en dessus.
Y, deux capsules plus grandes que nature vûës en dessus.

ADDI-



...noglossoides folio caulem amplexante.


R
O
P

ADDITIONS

Aux Observations sur la Muë des Ecrevisses, données dans les Memoires de 1712.

Par M. DE REAUMUR.

* RIEN n'est plus surprenant pour ceux qui connoissent la merveilleuse structure du corps des animaux que la reproduction qui se fait des Jambes cassées des Ecrevisses. J'ai rapporté dans les Memoires de 1712. p. 295. les experiences que j'avois faites pour m'en assûrer ; j'y ai décrit les differens états par où passe une nouvelle Jambe avant d'éclorre. J'ai parlé dans le même Memoire d'une autre reproduction qui se fait régulierement chaque année dans ces animaux, c'est celle de leurs Ecailles. Cette seconde reproduction, quoique moins singuliere que l'autre, l'est cependant encore assez pour avoir paru incroyable à un savant Anatomiste; ses doutes, proposés dans la saison même où les Ecrevisses müent, m'ont engagé à les observer encore une fois pour les surprendre dans le temps même où elles se dépouillent, & pour les faire voir à la Compagnie en cet état : ce qui n'étoit pas possible lorsque je lûs mon Memoire en Novembre 1712. temps où toutes les Ecrevisses ont mué. La Nature a toûjours de

* 6 Aoust 1718.

de quoi payer les ſoins de ceux qui l'examinent ; il n'eſt point de ſi petit côté où elle ne ſoit inépuiſable. Il me ſembloit que j'avois vû ci-devant ce que les Ecreviſſes peuvent faire voir de remarquable pendant leur muë : lorſque je ſuis venu à les obſerver de nouveau, j'ai pourtant trouvé que bien des particularités m'avoient échapé ; je les rapporterai dans ce Memoire, j'y répeterai auſſi une partie de ce que j'avois dit ci-devant ſur ce changement d'Ecaille. Le Memoire en ſera plus clair, ſans en être de beaucoup plus long.

Communément l'Ecaille des Ecreviſſes eſt dure, mais on en trouve quelquefois dans les mois de Juin, Juillet & Août, qui ne ſemblent revêtuës que d'une peau ; leur envelope du moins cede auſſi aiſément ſous le doigt qu'une peau le feroit. M. *Geoffroy* le jeune a fait voir, il y a long-temps, à l'Academie, des Ecreviſſes dans un état moyen entre les deux précedens : il ſembloit que l'Ecaille dure de celles-ci n'étoit plus, ou preſque plus adherante à la peau de deſſous. Enfin on trouve des Ecailles d'Ecreviſſe entierement vuides. Ces obſervations réünies ſemblent prouver que les Ecreviſſes ſe dépouillent de leur Ecaille ; mais à vrai dire, elles ne le démontrent point ; elles n'ôtent pas matiere à toute replique. On pourroit ſuppoſer qu'il y a des Ecreviſſes de differentes eſpeces ; qu'il eſt naturel aux unes d'avoir une Ecaille dure, & aux autres de n'être revêtuës que d'une peau molle ; qu'il en eſt des Ecreviſſes comme de certains fruits ; qu'on voit des amandes dont la coque ne peut être briſée que par le mar-

marteau, & qu'on en voit d'autres dont la coque se casse sous le doigt. Peut-être pourroit-on avancer qu'il y a des maladies qui ramolissent l'Ecaille des Ecrevisses, ou au moins que ce sont des maladies qui ont mis celles, dont l'Ecaille est peu adherante à leur corps, dans l'état où on les trouve. A l'égard des dépouilles vuides qu'on rencontre, on pourroit les prendre pour ce qui est resté des Ecrevisses qui ont été la proye d'autres animaux. Le fait est assez surprenant pour qu'on ait recours à toutes les raisons qui peuvent le faire révoquer en doute. Il n'est guere concevable qu'un animal se dépouille non seulement de son Ecaille, mais encore de tout ce qu'il a de cartilagineux, d'osseux, ou d'analogue aux os, de toute sa charpente; en un mot qu'un animal vivant fasse, pour ainsi dire, son squelet; car telles sont les coques vuides que l'on trouve. Aussi pour l'établir, ce fait, ne m'en étois-je fié ni aux vrai-semblances rapportées ci-dessus, ni au récit unanime des Pêcheurs. Je n'en avois crû que mes yeux. Ayant choisi des Ecrevisses qui paroissent prêtes à muer, je les mis dans mon cabinet dans des vases pleins d'eau, & c'est-là que les ayant continuellement devant moi, je pûs à mon aise leur voir quitter leur ancienne Ecaille.

Mais c'est dans la Riviere même que je les ai considerées depuis peu. J'ai arrangé plusieurs pots percés au bord d'un bras de la Riviere de *Marne* qui passe le long de mon Jardin. Dans chaque pot j'ai mis plusieurs Ecrevisses, elles y avoient continuellemeut de nouvelle eau; aussi se sont-elles dépouillées bien plus

plus vîte que celles que j'avois transportées dans mon cabinet: c'est trop de mettre mal à son aise un animal déja malade, & qui a besoin de toutes ses forces.

J'ai pourtant vû les mêmes préliminaires que j'avois vû dans le cabinet; je veux dire que quelques heures avant que l'Ecrevisse soit prête à se dépouiller, je l'ai vû se frotter les Jambes les unes contre les autres, & sans changer de place, les remuer, aussi chacune séparément, se renverser sur le dos, replier sa queuë, l'étendre ensuite, agiter ses cornes; tous mouvemens qui tendent à donner à chacune de ces parties un peu de jeu dans leur fourreau.

Après ces préparatifs elle gonfle son corps plus qu'à l'ordinaire; alors la premiere des tables * qui recouvre la queuë, paroît plus écartée de la grande table † qui recouvre la tête, & qu'on peut nommer le Casque, quoiqu'elle recouvre aussi l'estomac & d'autres parties interieures. La membrane qui assemble ce casque avec la premiere table se brise, le corps de l'Ecrevisse paroît: il est aisé à distinguer, il est d'un brun foncé, au lieu que la vieille Ecaille est d'un brun verdâtre. Je dirai même en passant que c'est par cette derniere couleur, qu'on reconnoît celles qui n'ont point encore mué, & que plus elles sont d'un verd brun & sale, & plus elles sont proches de la muë.

Elles ne travaillent point à se défaire de leur Ecaille immediatement après que la rupture précedente a été faite, elles restent quelque temps

* Fig. 1. b b. † A a a.

temps en repos; elles recommencent ensuite à agiter leurs Jambes & toutes leurs autres parties. Enfin l'instant étant arrivé où elles croyent se pouvoir tirer d'un habit incommode, elles gonflent & elles soulevent plus qu'à l'ordinaire les parties recouvertes par le casque *. Ce casque s'éleve, il s'éloigne de l'origine des Jambes, il se décole, la membrane qui le tenoit tout du long des bords du ventre se brise, il ne reste attaché que vers la bouche; on voit déborder tout autour de ce casque la partie du corps qui en étoit recouverte auparavant.

Depuis ce moment jusqu'à ce que l'Ecrevisse soit entierement nuë, il ne s'est passé dans la Riviere qu'un demi-quart d'heure, ou un quart d'heure, au lieu que dans mon cabinet elles ont été en travail pendant plusieurs heures: comme elles y étoient moins à leur aise, il leur est même arrivé de se donner plus de mouvemens, ce qui a fait que le casque s'y est entierement détaché, au lieu que dans la Riviere le casque est toûjours resté attaché du côté de la bouche.

Le casque étant soulevé à un certain point, on voit son bord s'éloigner de la premiere des tables; l'Ecrevisse alors tire sa tête en arriere, elle dégage ses yeux de leurs étuis, elle dégage en même temps un peu toutes les autres parties du devant de la tête. Les Jambes elles-mêmes sont un peu retirées en arriere, elles suivent le corps, car il n'y en a qu'une paire d'articulée par delà le casque. Enfin à diverses autres reprises elle se gonfle, elle re-

* Fig. 2.

papier mouillé. Si pourtant on prend l'Ecreviſſe immediatement après qu'elle eſt ſortie, on ſent ſon corps beaucoup plus dur qu'il n'eſt naturellement. La dureté dont je veux parler ne reſſemble point à celle de l'Ecaille, c'eſt la maſſe entiere des chairs qu'on ſent dure; les convulſions violentes dans leſquelles ſont les muſcles ſont peut-être la cauſe de cette dureté.

Au reſte quand le caſque eſt une fois ſoulevé, & que les Ecreviſſes ont commencé à dégager leurs pattes, rien n'eſt capable de les arrêter. J'en ai ſouvent tiré de l'eau dans cet état, me propoſant de les conſerver à moitié dépouillées, elles achevoient malgré moi de muer entre mes mains. J'avois beau leur preſſer le corps, cela ne les empêchoit point de tirer leurs Jambes de leurs fourreaux peu à peu, mais avec vigueur. Enfin elles étoient ſouvent entierement dépouillées avant que j'euſſe eu le temps de les jetter dans l'Eau de vie, ou dans le Vinaigre, où j'avois deſſein de les faire perir; quelquefois même celles que j'ai jettées dans ces liqueurs, ſi differentes de l'eau, ont achevé d'y muer.

Mais revoyons la dépouille que l'Ecreviſſe vient d'abandonner *; on la prendroit elle-même pour une autre Ecreviſſe; il ne lui en manque rien à l'exterieur. La piece que nous avons nommée le caſque, n'étant plus ſoutenuë, & étant adherante vers la tête, retombe dans ſa premiere place; on ne remarque aucune difference entre cette carcaſſe & une Ecreviſſe entiere.

P 2 Si

* Fig. 3.

Si on l'examine plus en détail, on eſt ſurpris du nombre des pieces de ce ſquelet *, à qui il ne manque rien de ce que l'Ecreviſſe a de cartilagineux & d'oſſeux que les dents de l'eſtomac, & deux pierres, connuës du vulgaire ſous le nom d'Yeux d'Ecreviſſe; elles ont un grand nombre de parties qui, par leur poſition & leurs figures, peuvent être appellées Vertebres qui y reſtent toutes. Nous avons dit ailleurs que le cartilage qu'on rencontre au milieu des chairs de la patte d'une Ecreviſſe, lorſqu'on la mange, reſte auſſi. Les bouts des tables, qui font le bout de la queuë, ſont garnis d'une frange compoſée, ce ſemble, de poils aſſez déliés, on voit de pareilles franges aux deux bouts de chaque table du deſſus de la queuë, du côté du ventre. Ces poils qui paroiſſent ſur le ſquelet ne ſont eux-mêmes que les fourreaux d'autres poils qu'on trouve à l'Ecreviſſe, ſi on la conſidere auſſi-tôt qu'elle s'eſt dégagée. Quelques-unes ont auſſi des poils ſur l'écaille des Jambes; chacun de ces poils, comme les autres, eſt la guaîne d'un autre poil qui reſte ſur la Jambe de l'Ecreviſſe qui a mué.

Certainement il eſt difficile à concevoir comment toutes ces parties ſe détachent. Comment peuvent-elles ſe décoler & ſe deſemboëter? La Nature a des expedients pour tout, que ſouvent il ne nous eſt pas aiſé d'appercevoir: ici elle ſépare les unes des autres les parties qui ſe doivent dégager avant que l'Ecreviſſe y travaille. Entre l'ancienne & la nouvelle Ecaille, ſi on peut laiſſer ce nom à une

* Fig. 4.

une partie molle ; entre l'ancienne & la nouvelle Ecaille, dis-je, il s'insinuë, je ne cherche point le comment, une matiere glaireuse, aussi transparente que de l'eau, qui tient séparées les parties qui doivent se quitter, & qui leur donne la facilité de glisser les unes sur les autres.

J'ai trouvé des pieces continuës de cette matiere aussi grandes que le casque, elles étoient extrêmement minces & sans couleur, je n'y ai apperçû aucunes fibres, c'est ce qui fait que je ne leur donne point le nom de Membrane.

Malgré cette facilité, il reste pourtant à voir comment les parties peuvent se dégager. Il n'est pas bien difficile d'imaginer comment les cornes & toutes les autres parties en dépouille se tirent de leurs moules. La grande difficulté est pour les Jambes & les parties qui comme les Jambes sont plus grosses que le trou par où elles doivent sortir ; le dénouement en est pourtant simple ; je ne l'avois pas apperçû en 1712. & je dois corriger ici ce que j'avançai alors. La grosse extremité des pattes élargit son chemin à mesure qu'elle avance en arriere ; on voit bien comment elle le peut faire à l'endroit des articulations ; là il y a des membranes qui peuvent être brisées comme celles qui retenoient le casque ; le difficile paroît être dans chaque partie renfermée entre deux articulations. Ce sont-là des étuis d'Ecailles ; celui qui est entre la 2me. & la 3me. articulation * est le plus étroit & le plus long. Ce qui fait la difficulté, c'est qu'on imagine

* Fig. 5. II.

chacun de ces tuyaux ou étuis écailleux composés d'une seule piece; & par-tout de matiere uniforme, ils paroissent tels aussi dans une Ecrevisse vivante; cependant chacun des tuyaux écailleux dont la jambe est formée, est composé de deux moitiés à peu près égales; ce sont des tuyaux divisés en deux selon leur longueur, les deux pieces sont ajustées si parfaitement l'une sur l'autre, qu'elles ne semblent faire qu'un même corps, mais dans le temps de la muë, lorsque l'Ecrevisse leur fait violence, ces tuyaux s'entr'ouvrent *, & permettent au bout de la Jambe de passer.

Ceci est fort different de ce que j'ai avancé en 1712. que l'Ecrevisse tire sa Jambe de cette espece de botte de figure si peu commode, sans briser les morceaux d'Ecaille qui la composent, ni les membranes qui attachent ces divers morceaux ensemble. Pendant mes observations de ce temps-là, le corps de l'Ecrevisse fit l'objet de mon attention principale; ce qui se passoit vers les Jambes m'échapa. Après l'operation finie, ayant trouvé les fourreaux de ces Jambes aussi entiers & aussi clos que lorsqu'elles y étoient logées, je crûs que rien n'y avoit été entr'ouvert & brisé. Ces fourreaux paroissent effectivement n'avoir point été dérangés, les morceaux écartés se rapprochent par leur ressort, la matiere gluante dont nous avons parlé ci-devant, les colle, & peut-être colle aussi les membranes qui ont été déchirées.

Nous avons laissé nôtre Ecrevisse recouverte d'une seule membrane molle; au lieu d'une

* Fig. 6, & 7.

ne Ecaille dure qu'elle avoit ci-devant ; elle ne reste pas long-temps en cet état ; j'ai vû quelquefois cette membrane prendre toute la dureté de l'ancienne Ecaille en 24. heures ; pour l'ordinaire ce n'est cependant qu'après deux ou trois jours. Le peu de temps que cette Ecaille est à se durcir est encore une des singularités que nous offre l'Ecrevisse ; il est important à l'animal d'avoir une envelope dure ; sans quoi il est exposé à être la proye même de ceux de son espece ; mais peut-être que la voye que la Nature employe pour donner de la dureté à cette Ecaille est plus singuliere encore ; au moins si mes soupçons sont vrais, & si mes observations peuvent confirmer ce qui a, je crois, été avancé quelque part par *Vanhelmont*. Je regarde les deux pierres connuës sous le nom d'Yeux d'Ecrevisses, comme la matiere préparée & mise en reserve pour servir dans le besoin à endurcir l'Ecaille. On sait qu'on ne trouve pas en tout temps de ces sortes de pierres aux Ecrevisses, on peut suivre leurs differens degrés d'accroissement, si on ouvre des Ecrevisses en differens états ; mais on ne sait peut-être pas que les Ecrevisses où elles sont le plus grosses sont les Ecrevisses prêtes à muer. On les trouve aussi aux Ecrevisses, si on les disseque immediatement après la muë ; mais si un jour après la muë on ouvre une Ecrevisse, on trouve les pierres plus petites qu'on ne les auroit crû ; & enfin si on ouvre l'Ecrevisse quand son Ecaille a pris toute la dureté qui lui est naturelle, les deux pierres sont disparuës. Ne semble t-il pas de-là que l'une augmente aux dépens des autres, puisqu'à mesure que l'Ecaille se durcit,

que les pierres diminuent de volume ; & qu'on ne les trouve plus, quand l'Ecaille eſt devenuë dure. N'eſt-il pas naturel de croire que ces pierres ſont diſſoutes, & que leur ſuc pierreux eſt enſuite porté & dépoſé dans les interſtices que laiſſent entre elles les fibres dont la peau molle eſt compoſée. L'Ecaille étant devenuë dure juſqu'à un certain point, elle ne permet plus l'entrée à ces parties pierreuſes, ſa dureté en reſte là. On ne voit pas non plus qu'elle augmente dans la ſuite en épaiſſeur ; peut-être même ne croît-elle plus en aucun autre ſens ; & que de-là vient que les Ecreviſſes ſont contraintes à muer tous les ans. Leur habit devient trop court & trop étroit, il les gêne, il faut qu'elles le quittent. Cette conjecture paroît fortifiée par une obſervation que j'ai faite. J'ai remarqué que chaque partie d'une Ecreviſſe qui a mué depuis peu, eſt conſiderablement plus grande en tout ſens que le fourreau qu'elle a quitté. J'ai meſuré des cornes ou antennes & des Jambes, & les fourreaux où les unes & les autres avoient été logées, & j'y ai trouvé une grande difference, quoi que les moules des Jambes euſſent dû s'être allongés eux-mêmes pendant l'operation de la muë par la rupture des membranes dont nous avons parlé ci-devant. Pour les cornes ou antennes, qu'il eſt plus aiſé de meſurer exactement, j'ai trouvé qu'elles ſurpaſſoient au moins d'un cinquiéme la longueur de l'étui qu'elles avoient abandonné.

Il s'enſuit pourtant que l'accroiſſement d'une Ecreviſſe ſe fait aſſez lentement, car elle n'a crû dans chaque année que de ce que le volume de la nouvelle Ecaille ſurpaſſe celui de

de l'Ecaille qui a été quittée quelques jours auparavant. Aussi les Pêcheurs & leur temoignage commence à pouvoir être compté pour quelque chose, puisqu'il ne nous en a point imposé sur la reproduction des Jambes & des Ecailles ; les Pêcheurs, dis-je, qui gardent de petites Ecrevisses dans les boutiques de leurs batteaux, assurent qu'une Ecrevisse de six à sept ans n'est encore qu'une Ecrevisse de grosseur mediocre.

Au reste c'est une chose commune aux Ecrevisses avec quantité d'insectes de se dépouiller tous les ans ; sans parler de la plûpart des insectes qui se metamorphosent, à qui il arrive, même dans les états qui precedent un changement de figure, de se dépouiller d'une peau ; sans parler aussi des Serpens, &c. les Araignées quittent leurs peaux, & cette mue ressemble assez à celles des Ecrevisses. Près de la tête elles ont deux especes de pattes plus courtes que les autres, que quelques-uns ont regardé comme leurs bras, elles sont plus grosses à leur extremité qu'à leur origine. Par consequent elles ne sont pas plus faites en dépouille que les Jambes des Ecrevisses. Enfin s'il est bien sûr que la premiere peau, que l'épiderme de la plûpart des animaux n'ait aucune organisation, qu'il ne soit qu'un suc épaissi, comme le pensent tous les Anatomistes, cet épiderme ne sauroit croître, nous ne saurions croître nous-mêmes sans nous en dépouiller. Cette dépouille se fait par parties, & non pas tout à la fois comme celle des Araignées & des Ecrevisses, parce que nôtre épiderme est plus mince & plus fragile que le leur. Les petites écailles qui tombent de nô-

 tre-

tre peau de temps en temps font de cet épiderme.

Les Ecrevisses qui ont mué depuis peu ont une Ecaille plus blanchâtre, d'une couleur moins foncée que les autres; mais il y en a dont l'Ecaille paroît rougeâtre, ce qui leur arrive quand elles muent en plein midi dans des jours fort chauds, & dans des endroits où il y a peu d'eau. La chaleur de l'eau bouillante fait prendre une couleur rouge à une peau bleuë qui est au dessous des Ecailles des Ecrevisses; une chaleur moins forte ne donne à la même peau qu'une couleur rougeâtre: l'Eau de vie a donné à mes Ecrevisses nouvellement muées la même couleur que leur eût donné le feu.

EXPLICATION DES FIGURES qui ont rapport à la muë des Ecrevisses.

La Figure I. est une Ecrevisse qui a déja détaché la premiere des tables de l'Ecaille que nous avons nommé le Casque. *Aaa*, le casque. *bb*, la premiere des tables.

La Fig. II. est une Ecrevisse toute prête à se dépouiller. *ccc*, le bord du casque qui est fort soulevé, & qui se trouve à present bien éloigné de la premiere table *dd*. La partie *ee*, & tout ce qui est entre *cc*, *dd*, est à present à découvert.

La Fig. III. est la dépouille d'une Ecrevisse qui a mué. *h*, le casque, *i* la premiere table, *k* endroit par où l'Ecrevisse a retiré sa tête. Le bord *h* du casque seroit appliqué contre le bord *i* de la premiere table, si on eût representé ces Ecailles dans la situation qu'elles pren-

prennent quand l'Ecreviſſe vient de les quitter, mais on les a repreſenté placées comme elles le ſont dans l'inſtant où l'Ecreviſſe eſt prête à ſortir.

La Fig. IV. eſt la même que la Fig. III. à qui on a enlevé le caſque, afin qu'on pût voir combien de parties differentes reſtent attachées à la dépouille.

La Fig. V. eſt une partie d'une Jambe d'Ecreviſſe dans l'état ordinaire. *ll* marque l'endroit le plus étroit de la Jambe compris entre la ſeconde & la troiſiéme articulation.

La Fig. VI. eſt la même Jambe deſſinée dans l'état où elle ſe trouve, lorſque les chairs qui occupoient le gros bout de la Jambe ſont arrivées à la partie étroite marquée *ll* dans la Figure précedente. On voit ici l'Ecaille entr'ouverte, & que les chairs *nn* débordent, après avoir forcé la ſuture *mm* de l'Ecaille.

La Fig. VII. eſt la même Jambe dans une autre poſition; on y voit de plus que l'Ecaille s'eſt entr'ouverte en *P. OO*, ſont ici les mêmes chairs marquées *mm* dans la Fig. VI.

OBSERVATIONS DE L'ECLIPSE DE LUNE

du 9 Septembre 1718.

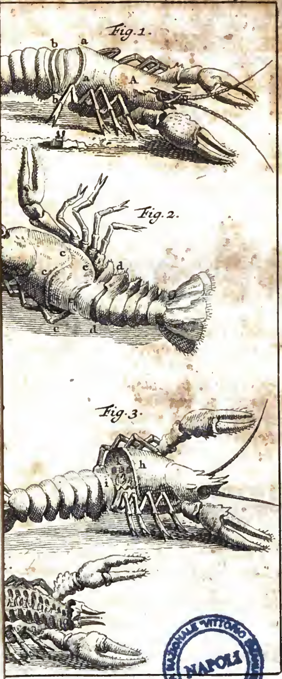
Par M. MARALDI.

* CETTE Eclipse a été observée à *Sceaux* par M. le Cardinal de *Polignac* & par M. de *Malezieu*. La Lune parut éclipsée près de deux tiers, lorsque les nuages & les brouillards permirent de la voir. M. le Cardinal détermina le temps de l'immersion totale de la Lune dans l'ombre à $7^h\ 11'\ 2''$. Durant l'obscurité totale on voyoit avec la Lunette deux petites Etoiles un peu éloignées l'une de l'autre, qui étoient proches de la Lune. La plus occidentale de ces deux Etoiles fut cachée à *Sceaux* par le bord oriental à $8^h\ 45'\ 25''$. Le commencement de l'émersion de la Lune hors de l'ombre fut observé à $8^h\ 56'\ 55''$, & la fin de l'Eclipse à $10^h\ 2'\ 25''$. En comparant l'heure de l'immersion totale avec celle du commencement de l'émersion, on a la durée de l'Eclipse totale de $1^h\ 45'\ 30''$, & le milieu de l'Eclipse à *Sceaux* à $8^h\ 4'\ 10''$.

Observation de l'Eclipse à l'Observatoire Royal.

Nous avons fait l'Observation de cette Eclipse à l'Observatoire avec une Lunete de 8 pieds,

* 12 Novembre 1718.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.

pieds, au foyer de laquelle on avoit appliqué un Micrometre pour meſurer les doigts éclipſés. La Lune commença de paroître au travers de vapeurs qui s'élevoient de quelques degrés ſur l'horiſon, ce qui rendoit le terme de l'ombre fort confus, & ne permit pas de déterminer la grandeur de l'Eclipſe qu'à 6h 40', & pour lors elle fut trouvée de 6d 36'.

à 6h	43'	22"		7d	8'
6	45	30		7	45
6	50		La Lune ſe voit confuſement au travers des petits nuages.		
6	52	40		8	41
6	54	40		9	5
	56	30		9	19
6	59	0		9	40
7	1	20		10	0
7	2	50		10	7
7	4	30		10	34
7	8	20		11	22
7	12	0	Fin de l'immerſion de la Lune dans l'ombre.		
8	56	51	Commencement de l'émerſion.		
8	57	16	Le commencement ſe confirme entre Grimaldi & Schicarde.		
8	59	32	L'ombre au bord de Grimaldi.		
9	0	21	Tout Grimaldi ſort.		
9	4	0	L'Eclipſe eſt de	11d	2'
9	5	40		10	22
9	8	5		10	1

9h	9'	51"	L'ombre à Aristarchus.		
9	11	36		9d	11'
9	12	20	Tout *mare humorum* découvert.		
9	15	55	Tout Kepler est sorti de l'ombre, doigts éclipsés.	8	55
	18	38	L'ombre au milieu de Tycho.		
	19	18	L'ombre à Heraclides.		
	19	52	Tout Tycho découvert.		
	21	44	Doigts éclipsés.	7	29
	21	52	Tout Copernic découvert.		
	23	37	Helicon découvert.		
	26	4		6	35
9	27	28	Eratosthene découvert.		
	29	20	Platon commence de sortir de l'ombre.	6	0
	32	0		5	30

Des nuages déliés rendent les taches confuses & l'ombre mal terminée.

	34	30		4	55
	38	18	L'ombre à Manilius	4	20
	41	58	L'ombre à Menelaüs.	3	35
	48	0	L'ombre à Plinius. Le terme de l'ombre est confus, à cause des petits nuages qui se rencontrent sous la Lune, & qui ont continué de la rendre confuse jusqu'à la fin de l'Eclipse.		
9	51	46	Doigts éclipsés.	1	49
10	2	0	Fin de l'Eclipse.		

En comparant l'immersion totale de la Lune dans l'ombre observée à 7h 12' 0" avec le commencement de l'émersion déterminé à 8h 56'

56′ 50″, on a la durée de l'Eclipse totale de 1h 44′ 50″, & la moitié de 52′ 25″, qui étant ajoutée au temps de l'immersion totale, donne le milieu de l'Eclipse à 8h 4′ 25″, ce qui s'accorde à 5″ près à l'Observation de *Sceaux*, ayant eu égard à la difference des Meridiens.

Vers le temps du milieu de l'Eclipse nous apperçûmes avec la Lunete deux petites Etoiles proche de la Lune; nous déterminâmes plusieurs fois la difference du passage entre ces Astres pour trouver la parallaxe de la Lune de la maniere que nous l'expliquerons dans une autre occasion.

La plus occidentale de ces Etoiles fut cachée par la Lune à 8h 45′ 35″, & elle ne disparut qu'après avoir été pendant plusieurs secondes comme adherante au bord de la Lune, ce qui est une apparence que je n'avois jamais remarquée dans les autres conjonctions des Etoiles avec cet Astre.

La Lune ayant été entierement éclipsée, elle a paru d'une couleur rougeâtre avec quelque diversité de lumiere plus ou moins claire, répanduë sur differentes parties de son disque, suivant qu'elles étoient plus ou moins enfoncées dans l'ombre de la Terre, car immediatement après l'immersion on voyoit le bord oriental de la Lune plus obscur que l'occidental. Cette obscurité s'est avancée vers le milieu du disque de la Lune à mesure que la Lune s'aprochoit du milieu de l'ombre. Nous jugeâmes qu'elle arriva au milieu du disque de la Lune à 8h 4′, ce qui est précisément le milieu de l'Eclipse déterminé par le temps de l'immersion & de l'émersion. Ainsi cette obscurité étoit une portion de l'ombre qui vers

son

son milieu étoit moins éclairée que le reste par les rayons du Soleil qui se rompent dans l'Atmosphere, & vont penetrer le cône de l'ombre, ainsi qu'il a été expliqué par les Astronomes.

Les Observations de l'immersion, de l'émersion & de la fin de l'Eclipse s'accordent à une minute ou deux aux calculs qui sont marqués dans les Ephemerides de M. *Manfredi*.

Observation faite à Toulon.

Le R. P. *Laval* nous a envoyé l'Observation de cette Eclipse, qu'il a faite à *Toulon*; il a déterminé l'immersion totale à $7^h\ 28'\ 2''$.
Le commencement de l'émersion à 9 11 17.
Et la fin de l'Eclipse à 10 16 8.

Observation faite à Gennes.

Cette Observation a été faite à *Gennes* par M. l'Abbé *Barrabini*; il vit lever la Lune à $6^h\ 42'\ 57''$, lorsque les deux taches de Lausberge & de Bouillaud étoient deja entrées dans l'ombre, l'immersion totale fut à $7^h\ 39'\ 57''$. Le commencement de l'émersion à $9^h\ 22'\ 57''$, & la fin de l'Eclipse à $10^h\ 29'\ 21''$.

Observation faite à Bologne.

Les Astronomes de *Bologne* ont fait l'Observation de cette Eclipse en differens endroits de la Ville & à la Campagne, & elles s'accordent assez bien ensemble. M. *Manfredi* observa proche de *Bologne* que la Lune commença de sortir des Collines, son disque étant un peu

peu obſcurci par la penombre à 6h 31′ 48″. Il détermina le commencement de l'Eclipſe, autant qu'il pût juger par le terme de l'ombre qui étoit douteux, à 6h 42′ 13″, l'immerſion totale a été obſervée à 7h 47′ 50″. On heſita quelques minutes dans la détermination de l'émerſion, à cauſe d'une grande Lumiere qui ſe voyoit ſur le bord oriental de la Lune. On commença de douter de l'immerſion à 9h 29′ 20″, & on vit évidemment que l'émerſion étoit paſſée à 9h 33′ 20. La fin de l'Eclipſe a été à 10h 38′ 51″.

M. *Manfredi* remarqua auſſi avec la Lunette, durant l'Eclipſe totale, la petite Etoile que nous avons obſervé. Elle paſſa à *Bologne* plus proche du bord Meridional de la Lune qu'à *Paris*, ce qui eſt un effet de la parallaxe; elle en fut cachée à 9h 42′ 31″. On s'apperçût qu'elle étoit ſortie de l'autre bord à 10h 0′ 1″, & on jugea qu'elle en pouvoit être ſortie 4 ou 5 minutes auparavant.

Par ces Obſervations differentes il paroît que la demi-durée de l'Eclipſe totale s'accorde à une minute & demi près, la plus longue ayant été obſervée à *Toulon* de 53′ 7″. La plus courte à *Gennes* de 51′ 30″. Celle qui reſulte de nos Obſervations eſt de 52′ 25′, moyenne entre ces deux.

A *Bologne* on a obſervé le commencement de l'Eclipſe; ce que l'on n'a pas pû faire dans les autres Villes plus occidentales, à cauſe que la Lune à ſon lever y étoit éclipſée, & plus dans les Villes occidentales que dans les moins orientales que *Bologne*, où la durée de toute l'Eclipſe a été de 3h 55′ 38″, & le milieu de l'Eclipſe à 8h 40′ 3″, qui étant réduit au

au Meridien de *Paris* par la difference de Meridiens trouvée de 36', donne le milieu pour *Paris* à 8' 4", ce qui s'accorde à 22" près à ce qui resulte de nôtre Observation.

OBSERVATION

De l'Eclipse de Lune du 9 *Septembre* 1718, *faite à l'Observatoire Royal de* Paris.

Par M. CASSINI.

* CETTE Eclipse étoit remarquable par sa grandeur, par sa durée, & parce qu'elle devoit paroître de jour en presence du Soleil; car la Lune se levant ce jour-là à 6h 22', & le Soleil se couchant à 6h 27', on devoit voir, par l'effet de la Refraction, la Lune éclipsée l'espace de 5 minutes, pendant que le Soleil paroîtroit en même temps sur l'horison, quoi-que ce soit l'ombre de la Terre interposée entre ces deux Astres qui forme l'Eclipse.

Nous fimes pour cet effet porter sur le haut de la Terrasse de l'Observatoire une Lunette garnie de reticules ou de fils paralleles entr'eux & à égale distance l'un de l'autre, dont nous nous servons ordinairement pour observer les degrés de l'augmentation ou de la diminution de la partie éclairée de la Lune; mais le Ciel étant chargé de vapeurs à l'horison,

* 19 Novembre 1718.

ſon, nous ne pûmes appercevoir la Lune qu'à 6h 35′ qu'elle parut éclipſée de plus de la moitié de ſon diſque, ſans qu'on en put diſtinguer exactement la quantité, à cauſe des vapeurs au travers deſquelles elle paroiſſoit, & de la clarté du jour qui étoit encore fort ſenſible.

A 6h	41′	0″	La partie éclairée de la Lune occupoit 12 parties, dont le diametre comprenoit 29, ce qui donne la grandeur de l'Eclipſe de 7 doigts 2 minutes.
6	47	0	L'ombre étoit à Manilius la grandeur de l'Eclipſe étoit de 7 doigts 40 minutes.
6	49	0	L'ombre à Menelaüs.
6	49	47	La grandeur de l'Eclipſe étoit de 8 doigts 17 minutes.
6	53	25	La Lune étoit éclipſée de 8 doigts 54 minutes.
6	55	25	La Lune étoit éclipſée de 9 doigts 31 minutes.
7	1	45	L'Eclipſe étoit de 10 doigts 8 minutes.
	3	55	L'ombre au Promontoire du Songe.
	4	55	La Lune étoit éclipſée de 10 doigts 45 minutes.
	7	55	La Lune étoit éclipſée de 11 doigts 23 minutes.
	11	20	Immerſion totale de la Lune dans l'ombre.

Dans le temps de l'immerſion totale la Lune paroiſſoit d'une couleur rouge ardente, & l'on

l'on y diſtinguoit même les principales taches; le bord occidental qui venoit d'être éclipſé avoit une couleur plus vive que le bord oriental. Cette lumiere du bord occidental de la Lune diminuoit ſenſiblement à meſure que l'ombre avançoit juſques vers le milieu de la durée de l'immerſion totale que les deux bords de la Lune parurent également éclairés, après quoi la lumiere du bord occidental continuoit à s'affoiblir à meſure que celle du bord oriental augmentoit.

Je deſcendis dans la Tour Orientale inférieure où je fis avec la même Lunette les Obſervations ſuivantes. A 8h 45′ 40″ une Etoile fixe dans la Conſtellation des Poiſſons fut cachée par la Lune qui étoit alors entierement éclipſée, après avoir paru l'eſpace de plus d'une minute ſur le bord oriental qu'on diſtinguoit clairement.

A 8h	56′	50″	Commencement de l'émerſion totale.
	59	20	Grimaldi ſort de l'ombre.
9	0	32	Il eſt entierement ſorti.
	3	20	La grandeur de l'Eclipſe étoit de 10 doigts 45 minutes.
	4	50	Galilée eſt entierement ſorti de l'ombre.
	8	0	La Lune étoit éclipſée de 10 doigts 8 minutes.
	9	45	Ariſtarque commence à ſortir.
	11	0	Ariſtarque eſt entierement ſorti.

	12	0	La grandeur de l'Eclipse étoit de 9 doigts 31 minutes.
	13	40	Capuanus sort de l'ombre.
	14	40	La grandeur de l'Eclipse étoit de 8 doigts 54 minutes.
	18	20	Tycho commence à sortir; la grandeur de l'Eclipse étoit de 8 doigts 17 minutes.
	19	20	Heraclides est sorti.
	19	50	Tycho est entierement sorti.
	21	20	La grandeur de l'Eclipse est de 7 doigts 40 minutes.
	22	40	Copernic est entierement sorti.
	23	26	Helicon est sorti.
	25	20	La grandeur de l'Eclipse est de 7 doigts 2 minutes.
	26	50	Platon commence à sortir.
	28	50	La grandeur de l'Eclipse est de 6 doigts 25 minutes.
	31	10	L'ombre est éloignée de Platon de tout son diametre.
	32	20	La grandeur de l'Eclipse est de 5 doigts 48 minutes.
	35	36	La grandeur de l'Eclipse est de 5 doigts 10 minutes.
	39	0	La grandeur de l'Eclipse est de 4 doigts 33 minutes.
	40.	0	Dionysius est sorti de l'ombre.
	43	50	Menelaüs est sorti.
	45	56	La grandeur de l'Eclipse est de 3 doigts 18 minutes.
	47	40	Pline sort de l'ombre.
	50	31	Le Promontoire aigu sort de l'ombre.
	52	20	La Lune est éclipsée de 2 doigts 4 minut.
10	3	10	Fin de l'Eclipse.

Sui-

Suivant ces Observations la durée de l'Eclipse totale a été de 1h 45′ 30″, & le temps que la Lune a employé à sortir de l'ombre & recouvrer sa lumiere a été de 1h 6′ 20″. Partageant en deux parties égales l'intervalle entre le commencement de l'immersion & de l'émersion totale, on aura le milieu de l'Eclipse à 8h 4′ 5″, à quelques secondes près de celle que l'on trouve par la comparaison du plus grand nombre des phases observées avant & après, retranchant du temps de l'immersion qui est arrivé à 7h 11′ 20″ celui que la Lune a employé à recouvrer sa lumiere qui est de 1h 6′ 20″, on aura 6h 5′ 0″ pour le commencement de l'Eclipse à *Paris* qui n'a pas pû y être apperçû, à cause que la Lune n'étoit pas levée, & dont on pourra se servir pour comparer les Observations qui auront été faites dans les Pays Orientaux, où le commencement sera arrivé de nuit après le lever de la Lune.

Nous avons eu pendant la durée de cette Eclipse deux apparences singulieres.

La premiere d'une Etoile fixe qui a paru quelque temps sur le disque de la Lune, ce qui a été causé apparemment par la lumiere de la Lune, qui, quoi-qu'éclipsée, étoit assez forte pour augmenter son image & la faire paroître plus grande qu'elle n'est effectivement.

La seconde apparence est cette varieté de couleur pendant la durée de l'Eclipse qui est produite par les rayons du Soleil qui se rompent en traversant l'Atmosphere de la Terre, & vont éclairer le disque de la Lune, quoiqu'il soit réellement éclipsé par l'ombre de la Terre.

OB-

OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE du 9 Septembre 1718.

Par M. DE LA HIRE.

LA Lune qui devoit se lever éclipsée, ne parut pas aussi-tôt qu'elle fut levée, à cause des nuages qui étoient à l'horison. Cette Eclipse a été presque centrale, & par cette raison bien plus commode que les partiales pour en déterminer les phases avec exactitude, à cause que la Lune, dans ces sortes d'Eclipses, entre bien plus perpendiculairement dans l'ombre de la Terre que dans les partiales; cependant cela ne suffit pas, il faut encore que cette ombre soit bien tranchée sur le corps de la Lune, & elle est bien moins terminée, si la Lune, quand elle est éclipsée, se trouve dans son apogée, & que le Soleil soit dans son perigée, ou qu'ils soient tous deux vers ces endroits-là, parce que le cône d'ombre de la Terre se trouvant le plus court qu'il puisse être, ou presque le plus court, & la Lune la plus éloignée qu'elle puisse être de la Terre, ou près de ce point, la Lune n'est quasi éclipsée que par la penombre de la Terre.

Il est aisé de reconnoître ces Eclipses quand même on ne sauroit pas la position du Soleil & de la Lune; car quand la Lune est tout-à-fait éclipsée, on en voit encore tout le corps fort

fort distinctement, & même on y apperçoit quelques taches.

Il arrive encore quelquefois que l'ombre aura été assez terminée pendant une partie de l'Eclipse, & que tout d'un coup elle devient si diffuse, que l'on ne peut presque plus déterminer aucune phase. On ne peut guere attribuer ce changement qu'aux nuages qui se trouvent dans un endroit de l'Atmosphere qui répond à celui de l'ombre de la Terre où se trouve la Lune, car alors cette partie de l'ombre sera plus éclairée qu'elle ne l'étoit par les rayons du Soleil qui auront souffert une refraction en passant au travers de ces nuages.

Ce que nous venons de rapporter est arrivé à l'Eclipse dont nous donnons l'Observation; car pendant tout le temps que la Lune a été éclipsée, on en a vû le corps fort distinctement, & on y appercevoit quelques taches.

Il y avoit vers le milieu de la Lune un espace plus brun que le reste, dont les bords paroissent agités, comme nous l'avons déja remarqué dans une Eclipse semblable à celle-ci. Dans le temps de cette Eclipse le Soleil étoit à peu-près dans sa moyenne distance, & la Lune presque dans son apogée.

Nous remarquâmes encore que l'ombre de la Terre qui avoit été assez bien terminée jusqu'à huit doigts de l'émersion, devint tout d'un coup fort diffuse.

Il étoit environ 6h ½ quand la Lune commença à sortir des nuages, & nous en fimes les Observations suivantes avec le nouveau Micrometre de mon Pere, dont il a donné la description en 1717.

H.

H.	M.	S.	Doigts.	H.	M.	S.	Doigts.
A 6	42	35	7½		17	5	8½
	46	37	8		19	52	8
	49	33	8½		22	46	7½
	52	30	9	9	25	35	7
	55	29	9½	9	28	15	6½
	58	49	10		30	44	6
7	2	5	10½		33	26	5½
	5	30	11		35	58	5
7	11	24	Fin,		38	31	4½
ou immerſion totale de la Lune.					41	3	4
					43	34	3½
					46	15	3
A 8h 56′ 19″ Emerſion.					49	12	2½
					52	11	2
9	3	47	11		55	0	1½
	6	34	10½		57	58	1
	9	16	10	10	3	2	Fin de l'immerſion ou de l'Eclipſe.
	11	51	9½				
	14	25	9				

Toutes ces Obſervations ſont bonnes, excepté celles depuis 4 doigts juſqu'à 1 doigt de l'émerſion, qu'il n'a pas été poſſible de bien déterminer, à cauſe que l'ombre de la Terre devint trop diffuſe.

Par la comparaiſon du temps de l'émerſion & de la fin le commencement de l'Eclipſe a dû arriver à 6h 4′ 41″, & par le calcul des Tables de mon Pere à 6h 4′ 43″. Quand la Lune ſe leva, il y avoit environ 17′ qu'elle étoit éclipſée; & ſi l'horiſon avoit été bien net, on auroit vû en même temps le Soleil & la Lune ſur l'horiſon, & la Lune qui auroit été éclipſée. Par le temps de l'immerſion & de l'émerſion on

le milieu à 8h 3′ 41″, & par le calcul à 8h 1′ 53″, la fin à 10h 3′ 2″, & par le calcul à 9h 59′ 3″. L'immersion à 7h 11′ 24″, & par le calcul à 7h 9′ 17″. L'émersion à 8h 56′ 17″, & par le calcul à 8h 54′ 29″. La demeure dans l'ombre 1h 44′ 55″, & par le calcul 1h 45′ 12″. La durée totale de l'Eclipse 3h 58′ 21″, & par le calcul 3h 54′ 20″; la durée observée a donc été de 4′ plus grande que la calculée.

Nous observâmes à 8h 45′ 37″ l'immersion d'une petite Etoile qui est au dessous du Poisson austral par la Lune pendant qu'elle étoit éclipsée; nous vîmes cette Etoile près de deux minutes sur le corps de la Lune devant que de se cacher derriere; ce qui est une preuve de la force de la lumiere que la Lune avoit, quoi-qu'elle fût éclipsée, puisque l'augmentation de son image étoit si grande dans l'œil.

Observation d'un Meteore qui parut le vingt-trois d'Octobre 1718.

Nous remarquâmes le 23 Octobre à 11h du soir qu'il y avoit depuis le Nord-est jusqu'à l'Ouest un nuage fort épais qui s'étendoit depuis l'horison jusqu'à 7 ou 8° de hauteur, & qu'il sortoit de derriere ce nuage vers le Nord-est une Lumiere de 7 à 8° de hauteur sur 2° environ de largeur. Cette Lumiere qui étoit presque aussi forte que celle des Etoiles, parcouroit toute l'étenduë du nuage d'un mouvement assez prompt, en changeant un peu de figure pendant son chemin.

Nous considerâmes ce nuage environ une heure, & il en sortit pendant ce temps-là en diffe-

differens endroits plus de 8 ou 10 de ces Lumieres de differentes hauteurs & largeurs, & ayant toutes le même mouvement.

EXAMEN

Des causes des Impressions des Plantes marquées sur certaines Pierres des environs de Saint-Chaumont *dans le* Lionnois.

Par M. DE JUSSIEU.

* IL n'y a guere de Nation qui ne tire quelque gloire des monumens qui peuvent servir à justifier l'antiquité de son Pays. Chacun tâche à la faire remonter jusqu'au Déluge, & au de-là même s'il est possible. Si ce n'est pas par des restes d'Edifices encore existants, au moins est-ce dans quelque singularité propre à illustrer son origine. On a fait servir à ce faste la Botanique depuis qu'on s'est apperçû de ses progrès considerables.

Mrs. *Luyd* & *Woodward* ont fait honneur à l'*Angleterre* des découvertes de quantité de Pierres sur lesquelles ils ont observé diverses Plantes figurées. M. *Mill* nous a donné des Observations sur des Empreintes semblables trouvées en *Saxe*. M. *Leibnitz* s'étoit proposé d'indiquer tous les endroits de l'*Allemagne* où l'on avoit remarqué ces vestiges anciens de la Nature. Et M. *Scheuchzer* a fait valoir la *Suisse* par sa fecondité en ces sortes d'impres-

* 12 Novembre 1718.

preſſions de Plantes dont il prétend que les types exiſtoient avant le Déluge.

La *France* n'a pas moins d'avantages en cela que ces Pays. C'eſt ce dont j'ai eu occaſion de me convaincre, lorſque paſſant par la Province du *Lionnois* pour me rendre en *Eſpagne*, où il plût au Roi & à S. A. R. Monſeigneur le Regent de m'envoyer, il y a deux ans & demi, je parcourus les environs de *Saint-Chaumont*.

Le territoire de cette Ville, de même que celui de *Saint-Eſtienne* qui eſt dans le *Forêt*, eſt, comme l'on ſait, abondant en Mines de Charbon de Terre. C'eſt cette commodité qui y a déterminé l'établiſſement des Fabriques de toutes ſortes d'ouvrages de Fer.

Le ſouvenir que j'eûs d'avoir lû dans les Lettres de M. *Luyd* que les Pierres chargées de figures de Plantes ſe trouvent le plus ſouvent dans le voiſinage des Mines de Charbon, me rendit attentif à la figure, à la couleur & aux empreintes de toutes les Pierres que je rencontrois près de ces Minieres. Mon attention étoit ſecondée par la vûë des échantillons que m'en remit un de mes amis, diſtingué dans le Pays par ſon goût pour l'Hiſtoire naturelle.

Avec ce guide, j'eûs le plaiſir, à la Porte même de *Saint-Chaumont* le long de la petite Riviere de *Giés*, d'obſerver ſur la plûpart des Pierres que je ramaſſois, les impreſſions d'une infinité de fragmens de Plantes ſi differentes de toutes celles qui naiſſent dans le *Lionnois*, dans les Provinces voiſines, & même dans le reſte de la *France*, qu'il me ſembloit herboriſer dans un nouveau Monde.

Tou-

Toutes ces Pierres ſont écailleuſes & ne different entre elles en couleur qu'autant que les lits d'où elles ſont tirées, s'approchent ou s'éloignent de ceux de Charbon de Terre; c'eſt-à-dire, que celles qui en ſont le plus près ſont d'un noir ardoiſé & luiſant, en quoi elles ſemblent participer davantage de l'huile bitumineuſe qui eſt le principe le plus eſſentiel de ce Charbon, au lieu que celles qui en ſont plus éloignées, ſont d'un gris cendré, qu'un mêlange de parcelles talqueuſes fait paroître quelquefois bronzées & le plus ſouvent argentées.

Dans les unes & dans les autres de ces Pierres, de quelque couleur qu'elles ſoient, les empreintes ſont toûjours plus foncées que le reſte, & elles ſe diſtinguent beaucoup ſur les griſes, quelquefois même elles en ſont la ſeule partie qui paroît couverte d'une couche legere de Bronze ou d'Argent; ce qui eſt un effet de la facilité que les fleurs vitrioliques ont eûs de s'arrêter dans les ſillons de ces empreintes plûtôt que dans le reſte de la ſuperficie de ces Pierres.

Elles ſont differentes des Dendrites durs comme les Agates ou les Cailloux, ou tendres comme les Pierres à Raſoir & celles de *Florence*, en ce que les figures qui ſe rencontrent dans celles-ci, en penetrent toute l'épaiſſeur comme une matiere étrangere qui s'y eſt inſinuée, ce qu'a fort bien remarqué feu M. *de la Faye*, au lieu que dans les Pierres de *Saint Chaumont* les empreintes de Plantes ne ſont que ſur la ſuperficie des feuillets, & que dans chacun des feuillets qui la compoſent, elles ſont toutes differentes & placées en divers ſens.

Le nombre de ces feuillets, la facilité de les féparer, & la grande varieté des Plantes que j'y ai vûë imprimées, me faifoient regarder chacune de ces Pierres comme autant de volumes de Botanique qui dans une même carriere compofent, pour ainfi dire, la plus ancienne Bibliotheque du monde, & qui eft d'autant plus curieufe, que toutes ces Plantes ou n'exiftent plus, ou que fi elles exiftent encore, c'eft dans des Pays fi éloignés, que nous n'aurions pû en avoir de connoiffance fans la découverte de ces empreintes.

Il ne manqueroit ici, pour rendre cette Herborifation parfaite, que de qualifier ces Plantes imprimées fur ces Pierres; on pourroit même y réüffir avec les regles établies depuis ces derniers temps, pour déterminer les genres ou du moins les claffes auxquelles elles fe rapportent. Mais comme il eft rare de trouver fur ces feuillets les Plantes en leur entier, & que l'on n'en peut fouvent difcerner que, ou quelques fragmens de branches, ou quelques feuilles, & qu'il y en a même plufieurs qui fe trouvent croifées par d'autres de differentes efpeces qui ont été appliquées fur elles, on auroit peine à les bien caracterifer & à les bien décrire. On peut neanmoins affûrer que ce font des Plantes capillaires, des Ceteracs, des Polypodes, des Adiantum, des Langues de Cerf, des Lonchites, des Ofmondes, des Filicules & des efpeces de Fougeres qui approchent de celles que le R. P. *Plumier* & M. *Sloane* ont découvertes dans les Iles de l'*Amerique* & de celles qui ont été envoyées des *Indes Orientales* & *Occidentales* aux *Anglois*, & communiquées à *Plukenet* pour les faire entrer

trer dans ses Recueils de Plantes rares. Une des principales preuves qu'elles sont de cette famille, est que comme elles sont les seules qui portent colé au dos de leurs feuilles leurs fruits; les impressions profondes de leurs semences se distinguent encore sur quelques-unes de ces Pierres.

La multitude des differences de ces Plantes est d'ailleurs si grande aux environs de *Saint-Chaumont*, qu'il semble que chaque quartier y soit une source de varietés.

Outre ces empreintes de feuilles de Plantes capillaires, j'en ai encore remarqué qui paroissent appartenir aux Palmiers & à d'autres Arbres étrangers. J'y ai aussi observé des tiges & des semences particulieres, & à l'ouverture de quelques-uns des feuillets de ces Pierres, il est sorti des vuides de quelques sillons une poussiere noire qui n'étoit autre chose que les restes de la Plante pourrie & renfermée entre deux couches depuis peut-être plus de trois mille ans.

Il y a dans cette découverte trois singularités qui la rendent très-remarquable.

La premiere est de ne trouver dans le Pays aucune des especes de Plantes dont les empreintes sont marquées sur ces Pierres. C'est un fait duquel je me suis éclairci dans les Herborisations que j'ai faites immediatement après celle-ci sur les Montagnes voisines, & principalement sur celle de *Pila* en *Lionnois*, qui n'est éloigné de *Saint-Chaumont*, que d'environ trois lieuës.

La seconde est que parmi ce nombre infini de feuilles de diverses Plantes imprimées sur les feuillets de ces Pierres, aucune ne s'y trou-

ve pliée, & qu'elles y sont dans leur étenduë de même que si on les y avoit colé.

La troisiéme singularité, plus surprenante que les deux autres, est que les deux lames écailleuses de ces Pierres ne represente chacune sur leurs superficies internes par lesquelles elles se touchent, qu'une seule face d'une feuille de Plante en relief d'un côté & en creux de l'autre; au lieu que dans la maniere ordinaire dont on conçoit ces sortes d'impressions, on suppose que la feuille d'une Plante qui s'est trouvé pressée entre deux terres molles, doit avoir laissé sur la superficie de l'une l'empreinte de sa partie superieure, & sur la superficie de l'autre l'empreinte de sa partie inferieure.

Ces singularités supposent diverses causes necessairement dépendantes les unes des autres.

La premiere, que ces Plantes inconnuës en *Europe* ne peuvent venir que des Pays chauds, parce que si elles ressemblent plus parfaitement à celles de nos Iles d'*Amerique* qu'à aucunes autres, & que l'on ne trouve ces mêmes especes de Plantes de l'*Amerique* auxquelles elles ont rapport, que dans diverses parties des *Indes* où elles croissent abondamment, c'est une consequence qu'elles n'ont pû être amenées que ou de ces Pays-là ou de quelqu'autre d'une situation à peu-près semblable.

La seconde, que comme leur empreinte les represente étenduës & souvent couchées en divers sens les unes sur les autres, elles n'ont pû être imprimées dans cet état que parce que l'eau sur laquelle elles ont dû flotter, les y a maintenuës.

La troisiéme, que cette eau indubitablement a été

a été celle de la Mer; ce qui eſt évident par le nombre de Coquillages qui ſe trouvent dans les terres voiſines; Coquillages dont on ne peut aujourd'hui voir les ſemblables dans aucunes des Rivieres d'eau douce de *France*, ni même de l'*Europe*, & qui au contraire naiſſent, les uns ſur nos côtes, les autres dans celles des Mers les plus éloignées par rapport à nous.

Une experience journaliere des viciſſitudes qui arrivent à certains Pays dont la Mer inonde ou découvre ſucceſſivement les terres, ne nous démontre que trop comment il s'eſt pû faire que ces eaux que nous ſuppoſons avoir tranſporté ces Plantes, ont pû couvrir ces endroits du *Lionnois*; car ſans être obligé de recourir ni à l'inondation du Déluge univerſel, ni à ces tremblemens de terre, ni à ces ſecouſſes conſiderables qui ont fait de grandes ouvertures, à travers leſquelles l'eau de la Mer s'eſt répanduë, ſans parler des écroulemens épouvantables de ces hautes & vaſtes Montagnes, dont la chûte ayant occupé un grand eſpace dans le lit de la Mer, en a rejetté l'eau fort avant dans nos terres; il ne nous manque pas de preuves que la plûpart des terres qui ſemblent avoir été habitées de temps immemorial, ont été originairement couvertes de l'eau de la Mer qui les a depuis ou inſenſiblement, ou tout à coup abandonnées.

Cette multitude de Coquillages de Mer qui ſe trouvent encore dans leur entier preſque dans le centre des Montagnes de la *Sicile* & de l'*Angleterre*, ne nous permet pas de douter que ces Iles n'ayent été couvertes d'eau,

& nous n'avons pas moins de preuves en *France* que cette partie de l'*Europe* que nous habitons a servi de lit à la Mer. Il y a environ cent cinquante ans que *Bernard Palissy*, François de nation, sans avoir d'autres études que celles de ses propres observations faites dans le Royaume, commençoit à insinuer cette doctrine dans des Conferences publiques qu'il tenoit à *Paris* sous *Henri III*.

Je puis rendre la chose plus sensible & plus probable, en ajoutant à ses observations celles que divers voyages, entrepris de tout côté dans ce Royaume pour y herboriser, m'ont donné lieu d'y faire.

J'eûs l'honneur, il y a quelques années, de presenter à l'Academie des vrayes Madrepores encore adherantes à leurs rochers que j'avois détachées de la terre à *Chaumont* près *Gisorre*, Plantes pierreuses qui viennent seulement dans le fond de la Mer, & qui sont les marques les plus certaines que l'on puisse avoir que cet endroit de ce Continent a été autrefois une partie du bassin de la Mer.

J'ai vû encore dans les carrieres de Grais de *Saint-Leu-Taverni* ouvrir des Pierres de Grais dans lesquelles les petites coquilles & les petits galets dont le bassin de presque toutes les Mers est ordinairement rempli, s'y trouvent renfermés, & je remarquai que la superficie de ces lits de Grais est couverte d'un sable tout-à-fait semblable à celui du bord de la Mer.

M. *Billeret*, Professeur en Botanique à *Besançon*, m'a envoyé des morceaux de Rochers détachés des carrieres de la *Franche-Comté* sur lesquels on voyoit encore quelques-uns de

ces

ces tuyaux fabriqués par certains Vers marins qui s'y logent, & tels qu'on les trouve dans nos Mers sur les Rocailles d'où l'on arrache le Corail.

On voit aussi en *Dauphiné* entre *Gap* & *Sisteron* certaines Montagnes où les vestiges du décroissement des eaux de la Mer sont marqués par des amphitheatres dont les degrés augmentent en largeur à proportion qu'ils approchent du pied de la Montagne.

Du moment que par cette ancienne position du bassin de la Mer démontrée en divers endroits du cœur de ce Royaume, il est constant que ces endroits ont été couverts d'eau, on comprendra aisément que des flots impetueux poussés du Nord au Sud, & renvoyés du Sud au Nord, ou par la resistance des hautes Montagnes, ou par de violens ouragans, ont entraîné avec eux les Animaux & les Plantes des Pays meridionaux d'où ces flots refluoient, & que dans ces reflux ces eaux s'étant glissées, & étant restées quelque temps dans des endroits où certains arrangemens de Montagnes leur formoient des anses ou des bassins, elles y ont retenu ces corps legers, les uns en leur entier, les autres brisés.

Voilà ces Plantes étrangeres conduites par l'eau de la Mer très-avant dans nos terres ; il ne reste à expliquer que la maniere dont leur impression s'est faite pendant que ces eaux s'évaporoient, & s'est conservée après leur retraite.

Nous supposons leurs feuilles flotantes sur la superficie d'une eau qui, dans ses agitations, étoit encore plus chargée d'un limon bitumineux qu'elle avoit détrempé, que du sel dont

elle étoit naturellement impregnée. Ce limon a couvert la surface de ces feuilles flotantes, y a été retenu par la quantité de nervures dont elles sont traversées, s'y est uni si intimement à elles, qu'elle en a pris jusqu'aux moindres vestiges, & y a acquis d'autant plus de consistence, que ces feuilles, par la qualité de leur tissu serré, ont resisté plus longtemps à la corruption. Comme neanmoins elles se sont enfin pourries, & que le limon qui les couvroit n'a pû manquer de se précipiter, soit par la soustraction du corps qui le soutenoit, soit parce que devenu par cette soustraction plus penetrable à l'eau, il s'est trouvé plus pesant : c'est dans cette précipitation que ces lames limoneuses tombant sur les surfaces unies d'un limon détrempé, y ont marqué la figure des feuilles dont elles avoient conservé l'empreinte.

L'explication de ce mechanisme rend sensible la singularité de la representation d'une seule & même face de ces feuilles de Plantes en relief sur une lame, & en creux sur celle qui lui est opposée. Ce qui arrive de la même maniere qu'un Cachet imprimé en relief sur une lame de terre, se rend en creux sur une autre lame molle sur laquelle celle-là est appliquée.

L'on ne peut pas dire que l'une des empreintes qui se voyent sur ces lames, soit celle du revers de la feuille, tandis que l'autre est celle du dessus, puisque cette feuille ayant été pourrie, est devenuë incapable d'imprimer ce revers. Sa pourriture est si certaine, que sa substance ayant changé, a teint ces empreintes en noir, & ce qui est resté attaché à cette la-

lame n'a tout au plus que rendu quelques empreintes moins parfaites, parce que ce superflu a rempli la gravure de l'impression, & s'y trouve aujourd'hui en poudre entre quelques-unes de ces lames lorsqu'on les sépare.

Il semblera d'abord qu'après la destruction de la feuille couverte de limon, l'eau la touchant immediatement, auroit dû effacer les impressions qu'il avoit reçûës ; mais si l'on fait attention à la quantité de bitume dont ce limon abonde, à en juger par le Charbon de terre qui se trouve si frequemment en cet endroit du *Lionnois*, & que ce bitume qui n'est autre chose qu'une huile de terre, depuis qu'il a pris plus de consistence, ne peut pas se resoudre dans l'eau, on n'aura pas de peine à comprendre que les figures marquées sur ces lames limoneuses se soient conservées en se précipitant dans l'eau, & qu'en faisant leur empreinte sur d'autres surfaces limoneuses, elles ne se soient pas incorporées avec le limon sur lequel elles tomboient, ou avec d'autres lames qui se précipitoient successivement sur elles, puisque ce bitume mêlé dans ces lames faisoit sur elles le même effet que l'huile ordinaire mêlée avec de la pâte pour la maintenir feuilletée.

Il faut présumer qu'un million de tas de feuilles des mêmes Plantes étrangeres ont été aussi transportées par les mêmes eaux en plusieurs autres lieux de l'*Europe* ; mais que cette matiere bitumineuse ne s'étant rencontrée que dans quelques endroits, ces endroits ont été presque les seuls qui ayent conservé leur empreinte. Telles sont encore les Minieres de

Charbon de terre de la Province de *Glocester* en *Angleterre*, sur les Pierres desquelles on voit figurées la plûpart des mêmes Plantes que l'on observe sur celles des Minieres de *Saint-Chaumont*.

Comme je crois avoir démontré que ces lames limoneuses & bitumineuses imprimées se précipitoient successivement les unes sur les autres, & que les feuillets qui supportoient ces lames étoient de figure & de grandeur inégale, il ne faut pas être surpris que dans leur précipitation, elles soient tombées en divers sens. C'est ce qui fait que dans une même Pierre composée de plusieurs de ces lames qui y forment autant de feuillets, il s'en trouve de tant de grandeurs differentes appliquées les unes sur les autres, & que quelques-uns même paroissent avoir été brisés dans leur chûte par leurs chocs contre d'autres lames.

Si les lits de ces Pierres qui ordinairement sont entremêlés de lits de Charbon semblent en quelques endroits être devenu d'une situation oblique, on ne peut attribuer cette disposition qu'à l'inégalité du fond du bassin dans lequel étoit renfermée l'eau où ces précipitations se sont faites.

Enfin les couches de Charbon qui séparent celles de ces Pierres, ne doivent être regardées que comme un bitume qui ayant été d'abord liquide, s'est insinué & ensuite endurci entre ces couches de Pierres figurées. L'huile de terre qui coule actuellement en *Auvergne*, & qui y est appellée *Pege*, comme qui diroit poix liquide, en est une preuve.

Il est donc inutile d'avoir recours ni aux jeux & à la bisarrerie de la Nature, ni à une vege-

vegetation ſuppoſée interne, c'eſt-à-dire entre deux lames de Pierre, ni à une palingeneſie, comme l'ont fait quelques Auteurs modernes, pour rendre raiſon de la maniere dont ſe ſont formé les empreintes que nous obſervons ſur ces Pierres & ſur les feuillets dont elles ſont compoſées. Et quand même on prétendroit qu'elles ſeroient un effet de la confuſion du Déluge; on ne pourroit pas ſur l'obſervation des empreintes qui repreſentent ces Plantes en maturité & en graines, déterminer ni le mois ni la ſaiſon de cette inondation univerſelle, puiſque ces Plantes étant venuës des Pays chauds, y ont pû donner leurs ſemences dans des ſaiſons plus avancées qu'en ceux-ci.

EXPLICATION DES FIGURES des deux Planches qui ont rapport au Memoire.

FIGURE I.

Fragment d'une Fougere étrangere imprimée ſur une Pierre noire ardoiſée des environs de *Saint-Chaumont.*

FIGURE II.

Fragment d'une feuille d'une autre Plante étrangere imprimée ſur une Pierre preſque de la même eſpece.

FIGURE III.

Fragmens de pluſieurs feuilles d'une autre eſpece de Fougere étrangere dont les figures ſont

ſont appliquées en divers ſens les unes ſur les autres ſur une Pierre talqueuſe du même endroit.

FIGURE IV.

Parcelles de feuilles ou pinnules d'une troiſiéme eſpece de Fougere étrangere dont les impreſſions ſe voyent répanduës en differens endroits de la ſurface d'une de ces ſortes de Pierres.

FIGURE V.

Fragment d'une Filicule étrangere imprimée en creux ſur une Pierre dure & griſatre du même lieu.

FIGURE VI.

A, fragment d'une autre Filicule imprimée en creux ſur une Pierre tendre & talqueuſe du même endroit.

B, lame ou feuillet enlevé de la Pierre précedente, repreſentant en relief le même côté de la Filicule imprimée en creux ſur la lame *A*.

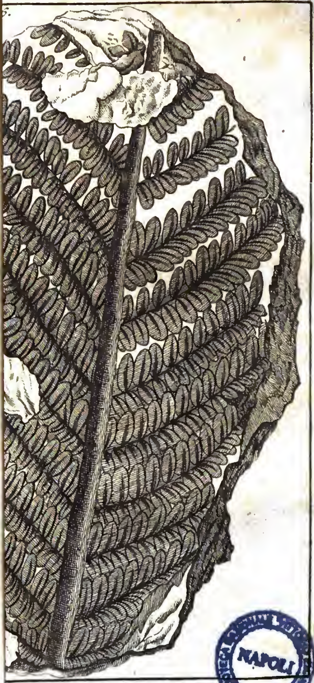
FIGURE VII.

Fragment d'une tige de Plante Capillaire étrangere trouvé dans le même endroit.

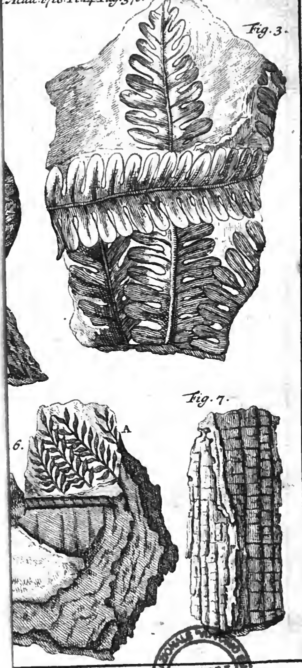
FIGURE VIII.

Fragment de Pierre du même endroit, au milieu de laquelle ſont les veſtiges d'une feuille ronde de Plante étrangere, ou d'une ſemence qui approche de celle de l'Orme.

Toutes ces Figures ſont dans leur grandeur naturelle. *S'IL.*



l'Acad. 1718. Pl. 14. Pag. 376.



S'IL Y A DU DANGER DE DONNER *par le Nés des Bouillons, de la Boiſſon, ou tout autre liquide.*

Par M. LITTRE.

*DANS certaines maladies les glandes amygdales groſſiſſent juſqu'au point de fermer le paſſage de la Bouche au Goſier; les glandes ſublinguales s'enflent ſi fort, qu'elles arrêtent les alimens, la boiſſon & tout autre liquide à l'entrée de la Bouche; la Langue devient ſi épaiſſe, qu'elle remplit entierement la capacité de la Bouche; dans des convulſions de la Machoire inferieure les Dents ſont ſi ſerrées les unes contre les autres, qu'on ne ſauroit rien faire entrer dans la Bouche, &c. Dans tous ces cas la voye du Nés ſeroit d'un grand uſage, ſi l'on pouvoit, ſans danger, porter par-là des alimens liquides, de la boiſſon, &c. dans le Goſier, parce que du Goſier ils pourroient enſuite deſcendre dans l'Eſtomac. Par ce moyen on ſoutiendroit les malades, pendant qu'on travailleroit à rendre le paſſage de la Bouche libre.

Mais afin que la Compagnie puiſſe mieux juger, ſi l'on peut procurer des ſecours par cette voye, je crois qu'il eſt à propos de donner une idée, du moins groſſiere, de la Bouche,

* 13 Juillet 1718.

che, du Gosier, du Nés, & de quelques autres parties, qui y ont du rapport, eu égard à la question presente.

La Bouche est une cavité, qui s'étend depuis les Levres jusqu'à la Luette. On observe dans cette cavité principalement la Langue, les glandes sublinguales & les amygdales. Je ne parlerai ici cependant, que de la Langue, parce que les deux autres parties ne servent en rien à mon dessein.

On donne le nom de Langue au principal organe du goût. Cet organe occupe non seulement toute la cavité de la Bouche, mais encore une partie de celle du Gosier de la longueur d'environ quatre lignes. Il est attaché à la base de l'Os hyoïde & à la partie inferieure de la Bouche. On remarque le long de la partie posterieure superieure moyenne de la Langue, une espece de gouttiere, dont la largeur & la profondeur augmentent à mesure qu'elle avance vers la racine de cet organe. Cette goutiere paroît être faite pour faciliter la descente des alimens dans l'Oesophage. La Langue est composée de membranes, de mammelons, de differens plans de fibres charnuës & de plusieurs muscles; par les plans des fibres charnuës elle s'allonge, s'accourcit, s'élargit, se retrecit, s'applatit, &c. & par les muscles tout son corps est porté en devant, en arriere & sur les côtés.

On appelle Gosier, la cavité qui est immediatement placée depuis la Luette jusqu'aux Vertebres du Col. Cette cavité est formée par la cloison de la Bouche, & principalement par le Pharynx. On y remarque la Glotte, l'Epiglotte, l'embouchure de l'Oesophage proprement

prement pris, & deux especes d'Orifices, dont l'un répond à la Bouche & l'autre aux deux Narines.

On entend par la Glotte, l'entrée du Larynx ; elle ressemble au bec d'une aiguiere ; elle est formée par les membranes interne & externe du Larynx, par l'Epiglotte & par les cartilages arytenoïdes ; la Glotte a par devant près d'un demi pouce de largeur, & par derriere environ une ligne ; ses bords sont élevés au dessus du niveau des parties qui l'environnent, savoir de deux lignes par derriere & par les côtés, & par devant de neuf à dix lignes. Sans cela les alimens, en descendant dans l'Oesophage, tomberoient facilement dans le Poumon. Enfin la Glotte est toûjours ouverte, excepté lorsque nous avalons. Son usage est de donner entrée & sortie à l'air pour la respiration, & issuë aux crachats, & autres matieres qui doivent sortir du Poulmou par la Bouche.

L'Epiglotte est un petit cartilage de la figure d'une feuille de Lierre ; convexe par devant & cave par derriere ; fixe & immobile par embas, où il est le plus large ; libre & mobile par en haut, où il est le plus étroit ; il est attaché aux cartilages arytenoïdes & au tyroïde, & à la base de l'Os hyoïde. L'Epiglotte a trois muscles, dont deux servent à l'abbaisser & le troisiéme à la relever. Les deux premiers muscles sont aidés dans leur action par le poids des alimens & par la Langue, lorsqu'elle se renverse sur ce cartilage. Le dernier uuscle est aidé dans la sienne par le ressort du cartilage, & par l'effort que font l'air ou d'autres matieres pour sortir du Poumon. L'usage de l'Epi-

l'Epiglotte eſt 1o de fermer la Glotte, quand nous avalons, afin que les alimens, en traverſant le Goſier, ne tombent dans le Larynx; 2o. d'arrêter & rabattre la liqueur qui tombe du Nés dans le Goſier, afin qu'elle ait occaſion de s'écouler le long des côtés de la Glotte ſans y entrer, & de deſcendre enſuite dans l'Eſtomac.

Je ne conſidererai ici dans l'organe du Nés que ſes deux cavités, qu'on appelle Narines. On ſait que les deux Narines ſont ſéparées l'une de l'autre de haut en bas & d'un bout à l'autre par une cloiſon mitoyenne, dont la partie anterieure eſt cartilagineuſe, & les moyennes & poſterieure ſont oſſeuſes. Le Nés communique avec le Goſier par la partie poſterieure des Narines.

Par les parties, qui ont du rapport à la Bouche, au Goſier & au Nés, eu égard à la queſtion preſente, j'entends la cloiſon de la Bouche, la Luette & l'Os hyoïde.

La cloiſon de la Bouche, qu'on pourroit également appeller la cloiſon du Nés & du Goſier, eſt une eſpece de membrane, d'une conſiſtence molle; de couleur blanchâtre; gluante au tact; convexe par deſſus & concave par deſſous; d'environ une demi-ligne d'épaiſſeur, de quinze lignes d'un côté à l'autre, & d'un pouce de devant en derriere; ſa ſituation eſt à la partie poſterieure de la voute du Palais, & elle eſt plus anterieure, plus haute & plus élevée que celle de l'Epiglotte de trois à quatre lignes; ſon attache eſt par devant à la partie poſterieure des os du Palais, par les côtés aux parties laterales internes des mêmes os & des apophyſes pterigoïdes, & par ſa partie

partie posterieure elle n'est attachée à rien, excepté par les deux côtés, étant lâche & comme pendante par le milieu. Cette cloison est distante de la Glotte d'environ quatre lignes, distance cependant fort variable dans les corps vivants, lorsque ces parties sont en action, s'approchant tantôt, & tantôt s'éloignant les unes des autres; elle forme par sa face inferieure, la partie posterieure de la voute du Palais & par la superieure, la partie posterieure & inferieure du Nés. On remarque du côté de la face inferieure deux manieres d'arcs musculeux, séparés un peu chacun au milieu de la partie superieure, situés en travers l'un vers le devant & l'autre sur le derriere. L'arc anterieur est un peu incliné par embas en devant, & il s'attache par une de ses branches à la partie posterieure & inferieure d'un des côtés de la Langue, & par l'autre branche au même endroit de l'autre côté. L'arc posterieur est incliné par embas en arriere, & il s'attache par une branche à un des côtés du Pharynx, & par l'autre au pareil endroit de l'autre côté; On observe entre ces deux arcs ou arcades les deux glandes amygdales, qui sont placées, l'une au côté droit, & l'autre au côté gauche. Enfin la cloison de la Bouche est composée de deux membranes, de quantité de glandes & de plusieurs muscles. On apperçoit dans les Corps vivants, dont la Bouche est beaucoup fenduë, & qui ont la Langue petite, que cette cloison se porte en enhaut, tantôt en devant & tantôt même en arriere; & qu'elle se porte en embas, tantôt en devant & tantôt en arriere. D'où on peut conclure, qu'elle peut fermer tantôt

tantôt le paſſage du Goſier au Nés, tantôt le paſſage du Goſier à la Bouche, & quelquefois auſſi couvrir la Glotte.

Quoi que je ne regarde la Luette, que comme une partie de la cloiſon de la Bouche, je ne laiſſerai pas d'en faire la deſcription, comme ſi elle étoit une partie particuliere, parce ce qu'ordinairement on la conſidere ſur ce pied-là.

On entend par la Luette un petit corps rouge, de la figure d'un cône, dont la baſe eſt en haut & la pointe en bas; ſuſpendu au milieu de la partie poſterieure de la cloiſon de la Bouche; recouvert par les membranes de cette cloiſon, & compoſé de beaucoup de glandes & d'un muſcle qui eſt entouré par les glandes. Ce muſcle a un pouce & demi de longueur; il eſt plus menu en ſes extremités que vers ſon milieu, où il a environ une ligne & demie de groſſeur; il traverſe la cloiſon de la Bouche par ſon milieu, ſuivant la direction de la Langue; il eſt attaché par ſon extremité anterieure à la partie poſterieure des deux os du Palais à l'endroit de leur fonction. Enfin il eſt fort charnu, & ſes fibres charnuës ſont longitudinales, & paroiſſent s'étendre la plûpart d'un bout du muſcle à l'autre. D'où il ſuit, que lorſque ce muſcle ſe contracte, il doit beaucoup racourcir la Luette, relever & retrecir la partie poſterieure de la cloiſon de la Bouche.

La partie de la Luette, qui pend au fond de la Bouche, peut avoir pluſieurs uſages. Elle peut ralentir & diminuer le mouvement des alimens, lorſqu'ils paſſent de la Bouche dans le Goſier; changer leur direction, en faiſant couler

couler par les côtés, la portion, qui se porte en droite ligne vers la Glotte; diriger dans leur chûte, les liqueurs, qui descendent du Nés dans le Gosier. Enfin cette partie de la Luette peut apporter quelque changement aux tons de la voix, suivant qu'elle change de situation.

L'Os hyoïde est un corps osseux, de figure demi-circulaire dans l'Homme; convexe exterieurement & cave du côté interne; il est attaché au cartilage tyroïde par sa base, & aux apophyses stiloïdes par ses cornes; soutenu & suspendu dans son assiette par ses muscles & par ses ligamens; il est composé d'une base & de deux cornes; sa base est faite d'un seul os, & chaque corne de deux; la base est située du côté du Menton, & les cornes du côté du Col. L'Os hyoïde contient par sa partie cave le Larynx & le Pharynx; il donne attache à plusieurs muscles, & il sert d'appui à la Langue dans ses mouvemens.

J'ajouterai à la brieve description des parties, que je viens de faire, quelques experiences que j'ai pratiquées sur des Hommes & sur des Animaux, tant morts que vivans, au sujet de la question proposée.

1re. Experience. Après avoir coupé en travers, à la partie inferieure du Col, la Trachée-artere & l'Oesophage de plusieurs Hommes, Chats & Chiens morts, j'ai versé doucement avec un entonnoir de l'eau dans leur Nés. Cette eau est sortie par l'extremité coupée de chacun de ces deux conduits, mais plus par celui de l'Oesophage.

2de. Experience. J'ai versé avec le même entonnoir de l'eau simple dans le Nés de differens

ferens Chats & Chiens vivants. Une partie de cette eau eſt revenuë par leur Gueule, & l'autre par le Nés. Ces Animaux pendant & après l'operation, ſe ſont beaucoup tourmentés, & ont reniflé pendant quelque temps, & d'autant plus qu'ils ſe ſont plus tourmentés, ou que j'ai verſé plus d'eau ou plus promptement, ou qu'elle étoit plus ou moins moderée dans la chaleur & dans la froideur.

3me. Experience. J'ai verſé avec une cuiller fermée de l'eau ſimple dans mon Nés, tantôt peu, tantôt beaucoup, tantôt lentement, tantôt promptement, tantôt froide, tantôt tiede, tantôt chaude, une partie de cette eau eſt reſſortie par le Nés, & l'autre a coulé dans le Goſier. De la derniere une portion eſt revenuë par la Bouche, une autre eſt deſcenduë le long de l'Oeſophage, & la troiſiéme eſt tombée dans la Glotte. Celle-ci m'a fait touſſer ſur le champ, & d'autant plus que j'en avois verſé davantage, ou que je l'avois verſée plus promptement, ou qu'elle étoit plus chaude ou plus froide.

4me. Experience. J'ai verſé dans le Nés de pluſieurs Chats & Chiens vivants de l'eau, où j'avois fait fondre du Sel commun ou du Sel de Tartre. J'ai remarqué que ces Animaux ſe ſont plus tourmentés & ont plus reniflé, que lorſque je leur avois verſé de l'eau toute ſimple.

5me. Experience. J'ai pris par le Nés de la même eau. J'ai plus touſſé, craché & mouché, qu'après avoir pris de l'eau toute ſimple; j'ai même quelquefois éternué & répandu des larmes.

6me. Experience. J'ai quelquefois verſé de l'eau

l'eau dans le Nés, laquelle n'est point descenduë dans le Gosier, mais elle est ressortie quelque temps après par les deux Narines, quoique je ne l'y eusse fait entrer que par une. Apparemment que la cloison de la Bouche étoit alors relevée en enhaut & en devant, & qu'elle fermoit les deux ouvertures posterieures du Nés; par consequent elle devoit empêcher cette eau de descendre du Nés dans le Gosier. Et la même eau entrée dans le Nés par une Narine, a pû en ressortir par les deux. D'autant que la cavité, où l'eau étoit arrêtée, communique également avec les deux Narines.

7me. & derniere Experience. J'ai plusieurs fois versé de l'eau dans le Gosier par la voye du Nés, sans qu'elle m'ait fait tousser. L'attention que j'ai faite à cette experience, m'a donné lieu de remarquer, que la plus grande partie de cette eau revenoit alors par la Bouche; qu'ainsi il n'en descendoit pas assez dans l'Oesophage pour surmonter les bords de la Glotte & se jetter dedans, par consequent je ne devois point tousser. D'autant plus que dans toutes mes experiences je n'ai jamais toussé, que lorsqu'il est tombé de l'eau dans la Glotte. Le contraire doit arriver dans les Corps, où le passage de la Bouche est fermé, parce que la liqueur versée du Nés dans le Gosier, doit toute descendre dans l'Oesophage, par consequent s'y trouver en assez grande quantité pour surmonter les bords de la Glotte, tomber dedans & exciter la toux.

J'ai fait faire les mêmes experiences à plusieurs autres personnes en ma presence, & il leur est arrivé à peu-près les mêmes choses qu'à moi.

Voilà deux moyens, que je viens d'employer pour éclaircir la question que je propose dans ce Memoire, savoir s'il y a de la sûreté à donner des bouillons, de la boisson & tout autre liquide par la voye du Nés. Le premier moyen est fondé sur la structure des parties qui servent à la déglutition & à la respiration; & le second est fondé sur les experiences que je viens de rapporter.

On peut inferer de la structure de ces parties ou du rapport, qu'elles ont entr'elles, qu'une portion de la liqueur versée dans le Gosier par le Nez, peut tomber dans la Glotte. Car 1°. elle est toûjours ouverte, excepté dans le temps que nous avalons; 2°. elle est peu éloignée de la cloison de la Bouche, d'où cette liqueur descend du Nés dans le Gosier; 3°. la Glotte est placée vers le milieu de l'entrée du Gosier; enfin elle est située plus bas & plus en arriere que la cloïson de la Bouche.

On peut inferer de mes experiences, qu'une portion de la liqueur versée dans le Gosier par le Nez, tombe effectivement dans la Glotte. La toux, qui s'en ensuit, en est une preuve, puisqu'on ne peut l'attribuer qu'à l'irritation que cette liqueur cause à la membrane interne du Larynx, qu'on sait être d'un sentiment très-exquis, & le veritable siege de la toux. En effet, nous éprouvons tous les jours, que si, en mangéant ou buvant, il tombe dans la Glotte la moindre parcelle des alimens ou de la boisson même la plus insipide, nous toussons, & même avec de grands efforts, & que la toux dure jusqu'à ce que cette parcelle en soit sortie.

Il y a donc lieu de craindre, que de tels efforts,

forts, surtout dans des malades déja affoiblis & épuisés par leurs maladies, ne les fatiguent extrêmement, & qu'ils ne leur causent des accidens fâcheux, & quelquefois même mortels. Il y a donc du danger à donner par le Nés des bouillons, de la boisson, & tout autre liquide.

Cependant lorsque le passage de la Bouche au Gosier est embarrassé, & même quand il est libre, si les malades sont ou sans connoissance, ou obstinés à ne vouloir rien prendre par la Bouche, on ne doit point balancer de leur donner par le Nés des bouillons, &c. pour fournir au Corps de quoi le nourrir, & même pour le guerir de ses maladies, en prenant toutefois les précautions suivantes.

1re. Précaution. On doit observer de verser doucement dans le Nés les bouillons, la boisson, &c. afin que ces liqueurs descendant ensuite doucement dans le Gosier, elles coulent le long de la Luette, ou du moins qu'elles s'en écartent peu, & ne parviennent point jusqu'à la Glotte. Car si ces liqueurs tomboient dedans, elles pourroient suffoquer les malades, ou les fatiguer extrêmement.

2de. Précaution. Il faut verser ces liqueurs en petite quantité à la fois, s'arrêter de temps en temps, & sur tout si les malades toussent, de crainte que le lieu destiné à recevoir d'abord ces liqueurs, qui est petit, ne s'engorge, & qu'elles ne s'épanchent dans la Glotte.

3me. Précaution. La Tête des malades ne doit point être beaucoup panchée en arriere, parce que l'Oesophage étant alors gêné, les bouillons, &c. n'auroient pas la facilité de

defcendre le long de ce conduit, & elles pourroient fe jetter dans la Glotte.

4me. Précaution. On tiendra ferme la Tête & le refte du Corps des malades pendant l'opération, autrement les bouillons venant à s'éparpiller dans le Gofier à l'occafion du mouvement, une partie pourroit tomber dans la Glotte.

5me. Précaution. Les bouillons, &c. ne doivent être ni trop chauds, ni trop froids, ni falés, aeres, &c. d'autant que par ces qualités, ils irriteroient trop la membrane interne du Larynx, & par conféquent exciteroient des toux plus violentes & plus fâcheufes.

6me. Précaution. On ne doit point donner des bouillons, &c. par le Nés aux malades, lorfqu'ils ont la Poitrine bien engagée, ou qu'ils font extrêmement foibles. J'ai vû dans ces deux cas des malades ou mourir fur le champ, ou réduits à toute extremité, & cela, à force de touffer & de faire des efforts pour cracher.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE I.

A, la Langue.
B, l'Epiglotte.
C, la Luette.
D, *D*, la Cloifon diftinguée de la Voute du Palais par la ligne ponctuée *g*, *g*.
E, *E*, les Arcs ou Arcades de la Cloifon.
e, *e*, les Amygdales.
F, *F*, la cavité du Pharynx
f, *f*, coupe horifontale de la Bouche à l'endroit

droit de l'union de deux levres, pour mieux faire voir les parties qui sont contenuës dans son fonds.

FIGURE II.

Qui represente la Machoire superieure coupée verticalement par son milieu de devant en derriere, & les mêmes parties que la premiere Figure, mais vûës de côté.

G, la Langue plus basse que dans l'état naturel pour faire entrevoir la Glotte.

H, l'Epiglotte.

h, la situation de la Glotte.

I, la Luette.

L, *L*, coupe verticale de la Cloison.

M, *M*, coupe verticale de la Voute du Palais.

N, *N*, Stilet qui traverse une Narine, passe par dessus la Cloison, & se termine dans la cavité du Pharynx.

O, l'embouchure du conduit qui va de la Bouche à l'Oreille.

P, *P*, la cloison du Nés.

Q, partie inferieure de la cavité du Pharynx.

R, moitié de l'Arcade anterieure de la cloison.

S, moitié de l'Arcade posterieure de la même cloison.

T, Amygdale.

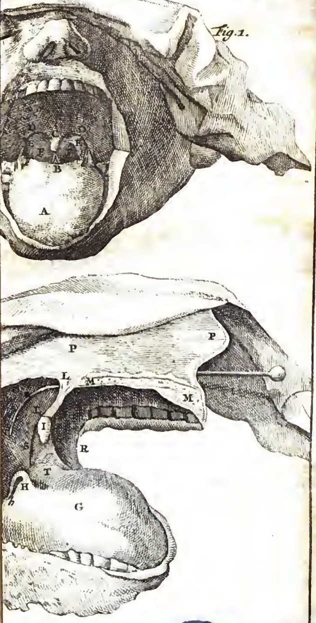
OBSERVATIONS DE LA LUMIERE SEPTENTRIONALE.

Par M. MARALDI.

* NOUS avons observé deux fois, cet Automne, la Lumiere Septentrionale. Elle a paru la premiere fois le 16 Septembre, un peu après 8 heures du soir. Le Ciel étant fort serein, on voyoit des exhalaisons claires qui, en sortant d'une espece de brouillard qui étoit à l'horison, s'élevoient à 12 ou 15 degrés, & formoient une Lumiere fort claire. Cette Lumiere occupoit d'abord une petite portion de l'horison vers le Nord, & est allée en diminuant, ensorte qu'à 8 heures & trois quarts elle étoit à peine visible, mais ensuite elle s'est augmentée tout d'un coup considerablement, tant en grandeur qu'en éclat, s'étant étenduë vers le Nord & Nord-est, & elle a paru fort claire & fort lumineuse pendant trois quarts d'heure, c'est-à-dire depuis 8 heures & trois quarts jusqu'à 9 heures & demie. Dans cet état elle s'élevoit un peu au dessus des Etoiles de la pate précedente & du genou posterieur de la grande Ourse. Son terme du côté du Nord-oüest étoit au dessus de la queuë de la grande Ourse, & du côté du Nord-est elle étoit plus orientale que la pate précedente;

* 24 Decembre 1718.

Fig. 1.



te; après 9 heures & demie elle a diminué en peu de minutes, ayant commencé de s'affoiblir par sa partie orientale, il en est resté une foible trace jusqu'au lever de la Lune.

Nous l'avons observée pour la seconde fois le 23 de Novembre à 10 heures & trois quarts du soir. Le Ciel étant tout-à-fait couvert, on voyoit sortir la Lumiere d'un seul endroit de l'horison fort proche du Nord, & elle éclairoit les nuages qui étoient de ce côté-là, en s'élevant par intervalles, & en s'élargissant par en haut jusqu'à 10 ou 12 degrés de hauteur. Elle n'étoit pas continuë depuis le bas jusqu'au haut, mais on en voyoit seulement la partie inferieure proche de l'horison, & la superieure la plus éloignée, le milieu qui étoit environ de deux degrés de largeur, étant caché par un nuage parallele à l'horison, ainsi il y avoit des nuages plus proches de nous, & d'autres plus éloignés que les exhalaisons qui formoient la Lumiere; après l'avoir observée pendant une demi-heure elle a disparu.

DESCRIPTION D'UNE BOETE DE NOUVELLE INVENTION,

Pour le Pancement des Fractures compliquées de la Jambe.

Par M. PETIT.

* POUR que les Os caſſés ſe réüniſſent parfaitement, trois choſes ſont abſolument neceſſaires.

1°. Les Os doivent être rejoints & affrontés, de maniere à ſe toucher exactement par toute leur ſurface caſſée.

2°. Il doit exuder réciproquement des deux bouts un ſuc nourricier qui ait toutes les conditions requiſes pour s'aglutiner, joindre, & ſouder les Os.

3°. Pendant les trente ou quarante jours, plus ou moins, que la réünion des Os eſt à ſe faire, ils doivent être maintenus en repos, afin que la colle qui ſe fait par le ſuc nourricier ne ſoit point interrompuë dans ſon aglutination par des mouvemens qui détruiroient en une minute l'ouvrage de pluſieurs jours. Pour ſatisfaire à cette derniere intention, on pance les fractures le moins ſouvent qu'il eſt poſſi-

* 17 Decembre 1718.

possible: le bandage ne doit être ni trop serré, ni trop lâche; le Corps du Malade sera commodement placé; la partie blessée un peu élevée, pour faciliter le retour des liqueurs; elle doit être aussi placée mollement & dans un lieu assûré, afin que tout invite la partie & le Malade à garder le repos, si necessaire à sa guerison.

La Machine que je presente à l'Academie est d'une grande utilité, pour procurer tous ces avantages; mais avant de la décrire, je pense qu'il est mieux de mettre la Compagnie au fait de celles dont on s'est servi jusqu'à present, afin de mieux faire sentir ce que celle-ci a par dessus les autres.

Je ne parlerai point des appareils qui conviennent aux fractures simples, parce qu'il est plus facile de les contenir. Il n'en est pas de même des fractures compliquées pour lesquelles on s'est servi d'écorce d'Arbres, de Fanons, de Faux-fanons & de Boëte; le succès a fait préferer ce dernier moyen aux autres, ainsi je ne parlerai que de la Boëte, d'autant que la Machine que je presente est elle-même une Boëte perfectionnée.

La Boëte ordinaire est composée de quatre pieces; savoir, d'une Semelle, d'un Plancher & de deux Murailles.

La Semelle est jointe à l'extremité du Plancher par deux gonds qui entrent dans deux fiches, & les deux Murailles sont jointes de même aux parties laterales du Plancher, de maniere que les unes & les autres pieces peuvent se joindre, & se séparer du Plancher pour les utilités que l'on dira ci-après. Le plancher est couvert d'un petit Ma-

telas qui soutient la Jambe; les Murailles aussi garnies de Matelas en s'approchant, contiennent la Jambe, & empêchent les mouvemens qu'elle pourroit faire sur les côtés; la Semelle matelassée soutient la plante du Pied qui par son moyen est tenu plus ou moins flechi à la faveur de deux crochets qui, des deux côtés de la Semelle, vont s'engager dans deux cremailleres attachées au bout & à l'exterieur des Murailles, lesquelles cremailleres ont nombre de trous pour donner plus ou moins d'élevation à la Semelle dont elles reçoivent les crochets.

La Boëte nouvelle differe de la premiere en structure & en usages.

En structure elle differe, 1°. Parce qu'au lieu de Plancher, elle a une espece de Lit de sangle formé par un couti cloüé sur un chassis, lequel est composé de deux jumelles cintrées à l'endroit du pli du Genouil & de deux traverses; l'une droite & plus courte joint les jumelles par le bout du côté du Pied; l'autre plus longue & cintrée les joint du côté du Genouil. La seconde chose en quoi cette Boëte differe de la premiere est un chassis composé aussi de deux jumelles & de deux traverses, le tout parallele au chassis de dessus, excepté que les jumelles de ce dernier chassis sont toutes droites, & que celles du chassis superieur sont cintrées; les jumelles de l'un & de l'autre chassis par le bout qui regarde la Cuisse sont jointes ensemble par deux charnieres, ce qui permet de les écarter & rapprocher plus ou moins, & pour les maintenir au degré d'approche ou d'éloignement qui convient. Il y a une espece de palette join-

te

te par deux gonds de bois reçûs dans deux fiches attachées aux extremités des jumelles du chassis superieur, laquelle palette se plie contre les jumelles, & peut s'en éloigner par degrés qui lui sont marqués par des crans creusés sur la partie superieure des jumelles du chassis inferieur du côté du pied, de maniere que l'on peut lever plus ou moins, & baisser de même le chassis superieur sur lequel se trouve la Jambe pour les utilités que nous allons dire.

Cette Boëte differe de l'autre, en ce qu'avec les mêmes utilités elle en a une infinité d'autres plus essentielles sans avoir aucun de ses défauts.

1°. En consequence du double chassis la Jambe peut s'élever plus ou moins pour la satisfaction du Malade qui se trouve soulagé, quand on lui baisse la Jambe, ou quand on la leve, ne pouvant sans peine être long-temps dans l'une ou l'autre attitude, & l'on peut la changer sans craindre que les Os rompus se déplacent, parce que ce changement ne dépend que de la flexion ou extension du Genouil, lesquels mouvemens peuvent se faire par le moyen du chassis superieur, sans courir le risque de déplacer les os.

2°. La palette ayant des degrés de repos sur les jumelles du chassis inferieur, peut mettre la Jambe en sûreté à tous les degrés de hauteur qui conviendront au Malade dans les pancemens ou dans les intervalles.

3°. Comme les fractures compliquées doivent être pancées une ou deux fois par jour, & qu'à chaque pancement il faut lever & baisser la Jambe, pour que ces mouvemens ne

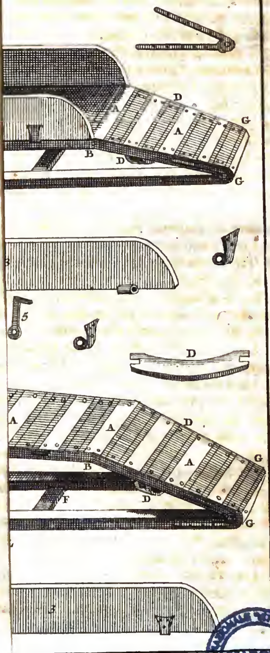
soient point nuisibles à la formation du calus, on remarquera que l'on peut lever le chassis superieur, & par consequent la Jambe, jusqu'à ce que la palette soit à son dernier degré d'élevation, puis faire tenir la Jambe par deux Garçons Chirurgiens, & baisser ensuite le chassis superieur pour le tirer de dessous la Jambe, & le donner à un Garçon qui le nettoyera & le garnira d'un nouveau bandage, ensuite on le remettra tout garni sous la Jambe à sa hauteur convenable pour la recevoir, par ce moyen éviter les irrégularités de deux hommes inégalement forts & adroits, soit pour lever la Jambe, soit pour la baisser.

4°. Le couti dont le chassis superieur est garni, fait une espece de lit de sangle, sur lequel la Jambe est bien plus commodément que sur le Plancher de l'ancienne Boëte. Le Molet & le Talon s'y forment un logement & toute la Jambe paroît s'y mouler.

5°. Le cintre des jumelles du chassis superieur qui se trouve à l'endroit du pli du Genouil est très-utile, en ce qu'il permet à la Jambe de se plier, ce qui ne contribuë pas peu à éviter la douleur insupportable que sentent presque tous ceux à qui on met la Jambe dans la Boëte ordinaire, d'autant que la principale cause de cette douleur vient de la tention du tendon d'*Achille* que l'on relâche en pliant la Jambe; parce que les *deux* muscles gemeaux qui le composent avec le solaire, prennent leur origine des condyles du Femur, & passent par l'articulation du Genouil.

6°. Le chassis inferieur reçoit dans son quarré le bouse du Matelas pressé par le poids de la Jambe, ce qui retient la Boëte & l'em-

pêche


D
A
A
G
B
D
G
5
D
A
A
D
A
G
B
F
D
G
3

pêche de glisser vers le pied du lit; avantage que n'a point la Boëte ordinaire.

OBSERVATIONS DU PASSAGE DE JUPITER *proche de l'Etoile appellée* PROPUS.

Par M. MARALDI.

* LA Planete de Jupiter qui parcourt le Zodiaque dans l'espace d'environ douze années, faisant chaque année un signe par un mouvement inégal, quelquefois direct, & quelquefois retrograde, a passé trois fois dans l'intervalle de huit mois proche de l'Etoile fixe appellée *Propus*, qui précede le pied occidental des Jumeaux, & qui est presentement située au 27° 3′ du même Signe, avec une latitude meridionale de 11 minutes.

Cet Astre s'est trouvé pour la premiere fois avec l'Etoile fixe vers la fin d'Août de l'année 1716, lorsque son mouvement étoit direct d'Occident en Orient; & s'étant avancé jusqu'au premier degré de l'Ecrevisse, où il s'est trouvé vers la fin d'Octobre de la même année, il a ensuite retrogradé, allant d'Orient en Occident, ensorte qu'il est retourné une seconde fois proche de la même Etoile. Ce fut le 12 Decembre de l'année 1716, trois

* 14 Decembre 1718.

mois après le premier paſſage, cinq jours avant ſon oppoſition avec le Soleil, & vers la moitié de ſa retrogradation. Ayant donc continué de retrograder juſqu'au 21 des Jumeaux où il eſt arrivé le 15 de Fevrier 1717, il a repris ſon mouvement direct d'Occident en Orient, & a repaſſé pour la troiſiéme fois proche de la même Etoile le 20 d'Avril de la même année pour n'y plus retourner que dans douze ans.

Dans ces trois differens paſſages Jupiter n'a pas tenu préciſément la même route. Dans le premier il eſt paſſé 16 minutes plus meridional que l'Etoile; dans le ſecond 9 minutes ſeulement du même côté, & dans le troiſiéme il eſt paſſé 10 minutes vers le Septentrion à l'égard de la même Etoile. Ces routes differentes que Jupiter a faites dans l'eſpace de huit mois, dépendent de la differente diſtance du Soleil à Jupiter, & de ſa differente ſituation à l'égard de ſon nœud; ce qui a fait varier ſa latitude dans ces trois differens paſſages par le même degré du Zodiaque.

Nous avons déterminé, autant que le temps l'a pû permettre, la ſituation de Jupiter à l'égard de l'Etoile, tant en le comparant avec le Soleil dans le Meridien, qu'en le comparant immediatement avec l'Etoile loin du Meridien. Par ces Obſervations faites dans le Meridien le 19 Août & le 7 de Septembre, nous trouvons le temps de la conjonction en longitude de Jupiter avec Propus le 27 Août à 7h 40' du matin, l'un & l'autre étant au 270 3^d des Jumeaux, Jupiter ayant une latitude meridionale de 19' 36".

Le ſecond paſſage a été déterminé non ſeulement

lement par les Observations du Soleil de l'Etoile & de Jupiter par le Meridien, mais encore par le passage de Jupiter & de l'Etoile par les fils qui se croisent au foyer de la Lunete, lorsque ces deux Astres étoient éloignés du Meridien. Cette Observation a encore été faite par la même methode à *Rome* par M. *Bianchini*, & à *Gennes* par M. le Marquis *Saluago*, & M. l'Abbé *Barrabini*. Voici les Observations de *Rome*.

Le 12 Decembre à 6h 42′ du soir l'Etoile passa par un Cercle horaire 16″ de temps avant Jupiter. Le 13 Decembre à 7h 40′ Jupiter passa 21″ avant l'Etoile. Le 16 à 6h 15′ du matin Jupiter passa 1′ 48″ avant l'Etoile. Dans ces trois Observations Jupiter avoit une déclinaison plus meridionale que l'Etoile de 7′ 17″.

M. *Saluago* observa le 13 Decembre à 11h 19′ que Jupiter passoit par un Cercle horaire 27″ de temps avant Propus, avec une difference de déclinaison de 8′.

Nous avons observé à *Paris* le 10 Decembre à 9h 3′ que Jupiter passa par un Cercle horaire 1′ 22″ après Propus. Le 11 à 7′ 30″ il passa 49″ après la même Etoile. Le 12 à 8h 0′ il passa 14″ après Propus. Le 13 à 7h 36′ Jupiter passa 21″ avant Propus. Dans ces jours differens la difference de déclinaison fut presque toûjours de 8′ 10″ comme elle a été aussi observée à *Gennes*.

Ces Observations comparées avec celles de *Rome* & de *Gennes*, & réduites toutes à la même heure sous le même Meridien, s'accordent à donner la même difference d'ascension droite dans la même seconde de temps, & don-

donnent à peu-près la même difference de déclinaison. Nous avons jugé à propos de les rapporter ici pour faire voir jusqu'à quelle précision on peut avoir les Observations faites avec cette methode par des Observateurs exacts.

Ces Observations étoient suffisantes pour trouver la conjonction de Jupiter avec Propus, mais nous n'avons pas laissé de les continuer avant & après, autant que le Ciel l'a pû permettre pour avoir sa détermination dans le même degré & minute de longitude où il s'étoit trouvé en 1633 & au temps des Observations de Mrs. *Gassendi* & *Bouilland*.

Le 16 Decembre le Ciel ayant été serein à minuit 7 minutes, Jupiter précéda Propus en ascension droite de 2′ 15″ de temps. Le 18 il précéda de 3′ 16″, & la difference de déclinaison fut de 8′ 10″. Voici toutes ces Observations calculées avec la longitude & la latitude qui leur répond.

Dec.	H.	M.	Asc. droit.	Declin.	Long.	Latit. Sept.
Le 10 à	9	0	87 3 40	23 7 10	87 17 35	0 19 52
Le 11	7	30	86 55 20	23 7 20	87 10 10	0 19 48
Le 12	7	56	86 46 40	23 7 20	87 2 15	0 19 38
Le 13	7	36	86 37 50	23 7 20	86 54 0	0 19 30
Le 16	12	7	86 9 15	23 6 40	86 27 45	0 19 25
Le 20	6	38	85 36 0	23 7 15	85 57 26	0 17 50

On a conclu de ces Observations que la conjonction en longitude de Jupiter avec Propus est arrivée le 12 Decembre à 10 heures & demie du soir en 27° 3′ 2″ des Jumeaux avec une latitude meridionale de 0° 19′ 30″.

Le troisiéme passage de Jupiter proche de la même Etoile a été déterminé par les Observations

vations que nous avons faites depuis le 11 Avril jusqu'au 27 du même mois, toutes les fois que le Ciel a été favorable. Par ces Observations comparées ensemble & avec la situation de l'Etoile, nous trouvons sa conjonction en longitude avec Jupiter le 18 d'Avril à 8 heures du soir, cet Astre n'ayant qu'un quart de minute de latitude meridionale.

Les Astronomes du siecle passé nous ont laissé deux Observations de la conjonction de Jupiter avec Propus, semblables aux deux dernieres des nôtres. M. *Gassendi* a observé à *Digne* l'an 1633 le 18 & le 19 Decembre avec la Lunete la situation de Jupiter par rapport à Propus, d'où il a conclu leur conjonction en longitude le 19 Decembre une heure avant midi, ces deux Astres étant alors suivant nôtre calcul au 25° 52′ 0″ des Jumeaux. La seconde Observation semblable à celle de l'année 1717, a été faite par le même Astronome & par M. *Boüillaud* à *Paris* l'an 1634. Par les Observations du 10 Avril, du 11 & du 12 M. *Gassendi* détermina leur conjonction le 12 à midi, & M. *Boüillaud* par ses Observations la détermina le 12 à 8h du matin, desorte que ces deux Astronomes different entr'eux de 4 heures dans le temps de la même conjonction, ce qui ne donne que 1′ 30″ de difference dans la détermination du lieu de Jupiter. C'est là la précision qu'on pouvoit attendre alors par des Observations faites avec la Lunete par differens Astronomes, à cause qu'on n'avoit pas encore l'usage de placer les fils au foyer commun de l'objectif & de l'oculaire, ce qui sert à déterminer plus précisément la situation des Planetes & leurs conjonctions mu-

mutuelles. Si l'on partage par la moitié la difference qu'il y a entre l'Observation de *Gassendi* & de *Bouilliaud*, on aura la détermination de Jupiter à moins d'une minute près, & la conjonction le 12 Avril à 10h du matin en 25° 52' 0" des Jumeaux.

Nous avons observé la conjonction de Jupiter avec Propus l'an 1716 le 12 Decembre à 9h½ du soir, & M. *Gassendi* l'observa l'an 1633 le 19 Decembre, une heure avant midi ; la conjonction de cette année, qui est la 83me. après celle de *Gassendi*, est arrivée presque 7 jours plûtôt.

L'an 1717 nous avons déterminé pour la seconde fois la conjonction le 18 Avril vers les 8 heures du soir, & celle de 1634 a été trouvée le 12 Avril vers le midi; celle de l'année 1717 est donc arrivée presque 7 jours plus tard que celle de 1634; au lieu que nous avons trouvé que la précedente est arrivée 7 jours avant, par rapport aux mêmes jours du mois. Voici la raison de ces differences.

Le mouvement de Propus en longitude depuis 1633 jusqu'en 1716 a été de 1° 11' dont il est presentement plus avancé vers l'Orient ; & comme au mois de Decembre 1716 le mouvement de Jupiter étoit retrograde ou d'Orient en Occident, il est arrivé avec l'Etoile plûtôt que si elle n'avoit pas eu ce mouvement. Au mois d'Avril 1717, Jupiter ayant rencontré la même Etoile par un mouvement direct conforme au mouvement que l'Etoile a eu en 83 ans, il l'a rencontré plus tard qu'il n'auroit fait sans ce mouvement au contraire de ce qui est arrivé au mois de Decembre. Mais à l'égard du même point du Zodiaque où

où Jupiter avoit été au 25° 52′ 0″ des Jumeaux le 19 Decembre 1633, il y est retourné le 21 Decembre de l'année 1716, & il est repassé le 11 Avril de l'année 1717 à $2^h \frac{1}{4}$ du matin, au même point où il avoit été le 12 Avril 1634.

Dans les Memoires de l'Academie de 1710 nous avons rapporté que Jupiter dans l'espace de 83 années retourne à peu de minutes près dans le même degré du Zodiaque à la même distance du Soleil aux mêmes jours de l'année, & nous en avons aussi remarqué la raison, que nous expliquerons ici d'une autre maniere, qui fera connoître le progrès de son mouvement dans cet intervalle.

Il est constant que Jupiter parcourt les douze Signes du Zodiaque en 12 années, donc il en parcourt un en un an. Outre la revolution entiere qu'il fait en 12 ans, il parcourt de plus 4° 41′ qui font la 7me. partie d'un Signe, laquelle après 7 periodes de 12 années qui font 84 années, monte à un Signe entier de plus, outre les revolutions entieres. Mais comme il fait un Signe en un an, il fera donc 7 revolutions entieres en 83 ans. Il reste à faire voir comment le Soleil retourne à la même distance avec Jupiter en 83 ans.

Afin que le Soleil retourne avec Jupiter, il faut que le Soleil décrive la revolution entiere du Zodiaque qu'il fait en un an, & de plus le mouvement que Jupiter a fait pendant ce temps-là, qui est environ un Signe que le Soleil décrit en un mois; donc le Soleil retournera avec Jupiter, ou à la même distance à l'égard de cet Astre où il avoit été du commencement après un an & un mois. Ce mois de surnumeraire à la 12me. année fera un an de

de plus ; donc en 12 années le Soleil retournera 11 fois à l'égard de Jupiter ; & par consequent il y retournera 77 fois en 7 periodes de 12 années qui font 84 ans.

Nous avons remarqué que Jupiter en 12 années, outre la revolution entiere, fait 4° 21′ de plus, ou un 7me. de Signe que le Soleil parcourt en 4 jours un peu plus ; donc dans la 2de. periode de 12 années le Soleil arrivera avec Jupiter 4 jours plus tard qu'auparavant, ou un 7me. de mois, qui feront un mois entier après 7 periodes de 12 années ou 84 années Puisqu'en 84 années le Soleil arrive à Jupiter un mois plus tard que dans l'époque, & que tous les ans il retarde un mois, il y arrivera au même jour en 83 années ; & comme Jupiter retourne au même point du Zodiaque dans le même intervalle, ainsi que nous avons déja remarqué, il suit qu'il arrivera en 83 années au même point du Zodiaque & à la même situation du Soleil.

On le peut aussi démontrer par le mouvement du Soleil, qui tous les 4 ans anticipe l'époque d'environ 2′, & par consequent après 20 periodes de 4 années qui font 80 ans, il anticipera de 40 minutes, mais en 3 années communes il retarde 43 minutes, égaux à 3 minutes près à l'anticipation qui se fait en 80 ans ; donc en 83 ans, dont 20 feront bissextiles, le Soleil retourne au même point du Zodiaque ; nous avons fait voir que Jupiter y retournoit aussi à peu de minutes près dans le même intervalle ; donc ils se retrouveront tous deux au même point qu'auparavant. Ainsi en 83 ans s'accomplissent à fort peu de minutes près 83 revolutions du Soleil autour de la Terre, 7 revolutions de Jupiter autour du Soleil

Soleil à l'égard d'un point dans le Zodiaque, & 76 revolutions du Soleil à l'égard de Jupiter.

Ce retour de Jupiter au même point du Zodiaque & en même temps à la même configuration avec le Soleil, facilite la recherche des regles de son mouvement, & les circonstances particulieres qui se rencontrent dans les Observations de cette année & de 1634 rendent cette recherche encore plus exacte, car elles sont arrivées proche de la moyenne distance du Soleil & dans la moyenne distance de Jupiter, où l'inégalité qui resulte par les differentes hypotheses du mouvement de leur apogée, ne peut pas faire une difference sensible en les comparant ensemble, pour chercher le moyen mouvement de Jupiter. Voici donc cette comparaison.

L'an 1634 le 12 Avril le lieu de Jupiter fut déterminé par les Observations de M. *Gassendi* au 25° 52′ 10″ des Jumeaux. L'an 1717 le 12 Avril il a été déterminé au 26° 4′ 50″ du même Signe, la difference est 12′ 40″, qui est le mouvement que Jupiter a fait en 83 ans, outre les revolutions entieres. Il faut tenir compte des réductions, à cause de la variation de la premiere & de la seconde inégalité qui sont de 2′ 20″ à ajouter à la difference trouvée, & on aura 15′ 0″ moyen mouvement de Jupiter qui resulte de ces deux Observations éloignées entre elles de 83 ans.

Pour avoir un moyen mouvement exact, & qu'on puisse prendre pour regle des autres, nous avons comparé la plus ancienne Observation de Jupiter que nous ayons, qui est sa conjonction avec l'Etoile de l'Ecrevisse appel-

lée

lée *Asinus australis*, observée 240 ans avant *Jesus-Christ*, avec une conjonction des mêmes Astres observée au mois de Decembre de l'an 1717, entre lesquelles il y a un intervalle de 1957 ans, & par cette comparaison on trouve le moyen mouvement de Jupiter pour 83 ans de 4′ 16″, outre les revolutions entieres, tel qu'il est supposé par les Tables modernes le plus exactes.

Par les Observations de 1634 & 1717 faites au mois d'Avril, nous avons trouvé le moyen mouvement de Jupiter pour 83 ans de 15′ 0″; donc le moyen mouvement qui resulte des Observations les plus éloignées entre elles que nous ayons est plus petit dans un pareil intervalle d'années que celui qui resulte des Observations faites le siecle passé par M^rs. *Gassendi* & *Bouillaud*, & comparées avec les nôtres de 1717, & la difference entre un mouvement & l'autre dans le même intervalle de 83 ans, & de 10′ & trois quarts.

Dans la détermination des moyens mouvemens les Astronomes se servent des Observations éloignées entre elles d'un plus long intervalle de temps qu'on puisse avoir, & préferent avec raison ces moyens mouvemens ainsi déterminés à ceux qui resultent des Observations moins éloignées, parce qu'une petite erreur qu'on pourroit faire dans les deux Observations que l'on compare, devient d'autant plus insensible dans le mouvement de chaque année, qu'elle est partagée dans un plus grand nombre d'années; & lorsque les moyens mouvemens qui se tirent des Observations moins éloignées entr'elles ne sont pas d'accord avec ceux qui se trouvent par le plus éloi-

éloignées, on a coutume d'attribuer à quelque erreur la difference. Mais celle de 10 minutes qu'il y a dans le moyen mouvement par ces deux comparaisons dans l'espace de 83 ans, m'a paru trop grande pour être attribuée toute entiere à quelque erreur dans les Observations modernes, car l'accord que nous avons fait voir dans celles qui ont été faites en même temps à *Paris*, à *Gennes* & à *Rome* ne permet pas de douter de leur précision, & le peu de difference qu'il y a dans la situation de Jupiter déterminée à l'aide de la Lunete par deux des plus celebres Astronomes du siecle passé, fait connoître qu'on peut compter sur l'exactitude de leurs Observations, ainsi il n'y a pas lieu d'attribuer toute cette difference qui se trouve entre un mouvement & l'autre à quelque erreur dans les Observations modernes.

On en demeurera d'accord lorsqu'on saura que ce ne sont pas seulement ces deux Observations faites depuis un siecle qui donnent le moyen mouvement de Jupiter plus grand que celui qui resulte de la plus ancienne Observation comparée avec une moderne, & que nous prenons pour regle des autres mouvemens moyens, mais qu'il y en a encore diverses autres faites depuis environ un siecle qui le donne aussi plus grand.

Nous avons la conjonction de Jupiter avec Regulus observée par M. *Bouillaud* le 12 Octobre 1623, & une autre Observation de la situation de Jupiter au même lieu du Zodiaque faite au mois d'Octobre de l'an 1706. Par cette comparaison le moyen mouvement resulte en 83 ans de 21 minutes outre les revolutions entieres.

Par

Par les Obſervations de la conjonction de Jupiter avec la claire du front du Scorpion faites en 1627 par *Hortenſius* en *Hollande*, & par *Elias à Leonibus* en *Allemagne*, & comparées avec la ſituation de Jupiter au même lieu du Zodiaque déterminée en 1710, & rapportée dans les Memoires de l'Academie, le moyen mouvement de Jupiter dû à cet intervalle reſulte de 12′ 50″.

Par la comparaiſon des Obſervations faites au mois de Decembre de 1633 par M. *Gaſſendi*, & en 1716 par nous-mêmes, éloignées auſſi entr'elles de 83 ans, le moyen mouvement vient de 15′ 0″.

Enfin par les Obſervations de la conjonction de Jupiter avec l'Etoile de l'Ecreviſſe obſervée par M. *Bouillaud* le 4 Decembre 1634, & une autre détermination du lieu de Jupiter au même endroit du Zodiaque faite au mois de Decembre 1717, & comparées entr'elles, le moyen mouvement qui en reſulte en 83 ans eſt un peu plus de 20 minutes.

Il y a donc cinq Obſervations faites par les Aſtronomes du ſiecle paſſé, qui étant comparées avec cinq autres faites par nous mêmes au commencement de ce ſiecle, au même lieu du Zodiaque, donnent toutes dans l'intervalle de 83 ans un mouvement qui, à la verité, eſt un peu different par ces differentes Obſervations, le plus grand étant 22′, & le plus petit de 13′ 0″, mais ce mouvement même le plus petit eſt de 9′ 44″ plus grand que celui que nous avons pris pour regle, & qui dans le même intervalle de 83 ans ſe trouve ſeulement de 4′ 16″.

On peut encore ajouter que les premieres Obſer-

Observations de l'opposition de Jupiter avec le Soleil faites à l'Observatoire par feu M. *Cassini* en 1672 & 1673 comparées avec nos dernieres de 1715 & 1716 dans l'intervalle de 44 ans, semblent demander un mouvement proportionnel à celui qui vient des Observations modernes, comme si le mouvement de Jupiter étoit depuis un siecle plus vîte de ce qu'il a été anciennement, & qu'il eut acceleré par la suite des siecles; car dans l'hypothese que cela soit arrivé, le mouvement de Jupiter qui resulte des Observations faites il y a deux mille ans, comparées avec les modernes, doit être moindre que celui qui resulte des Observations faites depuis un siecle, & comparées entr'elles comme on trouve effectivement.

En cas que cette acceleration soit réelle, & qu'elle ne vienne pas de quelque défaut des Observations, il n'y a pas d'apparence qu'elle soit arrivée seulement depuis un siecle, mais il paroît raisonnable de supposer qu'elle a toûjours été dans le mouvement de cet Astre, & qu'elle s'est faite avec quelque progression dans les siecles passés, d'où il suit qu'elle devroit être sensible par les Observations anciennes. Pour connoître si cette hypothese avoit quelque fondement, nous avons entrepris de comparer entr'elles les Observations anciennes de la même maniere que nous avons fait les modernes.

Les Observations que les Anciens nous ont laissé sont en petit nombre, & elles ne sont pas toutes également exactes & propres par consequent à cette recherche; mais parmi celles-ci j'en ai choisi trois ou quatre des con-

jonctions de Jupiter avec des Etoiles fixes que les Astronomes préferent aux autres Observations à cause de la plus grande évidence avec laquelle on peut avoir déterminé par cette methode la situation de la Planete.

Nous avons une ancienne Observation de la conjonction de Jupiter avec une Etoile de l'Ecreviſſe appellée *Aſinus auſtralis*, faite 240 ans avant *Jeſus-Chriſt*, ces deux Aſtres étant au 7° 9′ du Cancer.

Je l'ai comparée avec une autre conjonction de la même Planete à l'égard du Cœur du Lion obſervée à *Athenes* l'an 508 après *Jeſus-Chriſt*, la ſituation de ces deux Aſtres étant au 8° 53′ ½ du Signe du Lion. Dans cet intervalle il y a 748 ans qui font 9 periodes de 83 ans à chacune & un an de plus. Entre ces deux Obſervations le moyen mouvement de Jupiter, outre les revolutions entieres, a été d'un Signe 3 degrés 19′ 33″. Le moyen mouvement qui reſulte des Obſervations les plus anciennes comparées avec les modernes dans le même intervalle de 748 années eſt 1 Signe 3 degrés 33′ 40″, la difference eſt 14′ 6″, dont le mouvement qui vient des deux Obſervations anciennes eſt plus petit que celui qui reſulte des plus éloignées entr'elles que nous ayons, & que j'ai pris pour regle des autres moyens mouvemens qui reſultent des Obſervations. Partageant cette difference par les 9 periodes de 83 années compriſes entre ces Obſervations, on aura 1′ 34″ pour chaque periode, qui étant ôté de 4′ 16″, mouvement de chaque periode, outre les revolutions entieres, on aura 2′ 40″, mouvement de Jupiter pour le même intervalle qui reſulte de ces

deux

deux Obſervations, au lieu que par les Obſervations modernes nous l'avons trouvé au moins de 12′ 50″. Dans le mouvement de Jupiter qui ſe tire des deux Obſervations les plus exactes parmi celles que les Anciens nous ont laiſſé, eſt non ſeulement beaucoup plus petit que celui qu'on trouve par les Obſervations modernes, mais encore plus petit que celui qui vient de la comparaiſon des plus anciennes avec les modernes, ce qui eſt conforme à l'acceleration.

Depuis l'Obſervation de l'année 508 dans l'eſpace de près de 1000 ans, nous n'en avons point d'autres propres à cette recherche que deux faites par *Walterus*, l'une en 1503, l'autre en 1504 de la conjonction de Jupiter avec une même Etoile des Jumeaux que nous ſuppoſons être la 12me. de la même Conſtellation, ainſi que l'a remarqué M. *Bouillaud*, au lieu de la 8me. comme l'Obſervateur la nomme.

Au temps de la premiere Obſervation faite en 1503 le 8 Septembre au matin Jupiter étoit au 26° 13′ 20″ de l'Ecreviſſe, le moyen mouvement de Jupiter devoit être de 2s 25° 22′ 33″. Celui de l'Obſervation de l'an 508 eſt de 3s 26° 13′ 33″. La difference eſt 10s 29° 9′ 0″, moyen mouvement entre ces deux Obſervations, mais celui qui nous ſert de regle eſt 10s 29° 31′ 0″; donc par ces deux Obſervations immediates il eſt plus petit, & dans l'intervalle de 995 années échûës entre ces deux Obſervations qui font 12 periodes de 83 années moins un an la difference eſt 22′, ce qui donne 2′ 26″ pour moyen mouvement en 83 ans. Il eſt donc encore plus petit que celui

qui nous ſert de regle, & que celui qu'on trouve par les Obſervations modernes, mais il eſt un peu plus petit que celui qui vient de la premiere comparaiſon, au lieu qu'il devroit être un peu plus grand, s'il étoit vrai que le mouvement de Jupiter s'accelerât par la ſuite des ſiecles ; ainſi quoi-que ce mouvement ſoit favorable à l'acceleration par rapport aux Obſervations modernes, il ne l'eſt pas par rapport aux deux anciennes.

Mais ſi cette premiere Obſervation de *Walterus* n'y eſt pas favorable, la ſeconde faite huit mois après, c'eſt-à-dire le 29 Avril de l'an 1504 de la conjonction de Jupiter avec la 12me. des Jumeaux, & comparée avec l'Obſervation de l'an 508, paroît conforme à l'acceleration.

Au temps de l'Obſervation de 1504, le moyen mouvement de Jupiter eſt $3^s\ 15^o\ 1'\ 40''$, dans celle de 508 il étoit de $3^s\ 26^o\ 12'\ 33''$, la difference eſt $11^s\ 18^o\ 48'\ 16''$. Le mouvement qui nous ſert de regle eſt $11^s\ 19^o\ 1'\ 41''$. La difference entre l'un & l'antre eſt $13'\ 35''$, & par conſequent le moyen mouvement tiré de ces deux Obſervations en 83 ans eſt $3'\ 8''$, un peu plus petit que celui que nous prenons pour regle, beaucoup plus petit que celui qui ſe tire des Obſervations modernes, un peu plus grand que celui qu'on trouve par les deux anciennes, & par conſequent favorable à l'acceleration.

On voit par tout ce que nous venons de rapporter, 1o. Que les quatre Obſervations anciennes comparées entre elles, ſuivant l'ordre des temps qu'elles ont été faites, donnent toutes le mouvement plus petit que celui qui ſe tire de la comparaiſon des Obſervations anciennes avec les modernes, & encore plus petit

fit que celui qu'on trouve par les Obſervations modernes comparées entr'elles. 2°. Que la difference du mouvement qui reſulte de la comparaiſon d'une Obſervation ancienne avec deux aurres faites par *Walterus* dans l'intervalle de huit mois n'eſt pas la même qu'elle devroit être, ce qui fait voir le peu de fondement qu'on y peut faire. 3°. Que cette acceleration par les Obſervations anciennes ne monte pas à une minute en 83 ans, au lieu que par les Obſervations modernes elle reſulte au moins de 9 à 10 minutes dans un pareil intervalle. Ainſi quoi-que par les Obſervations faites depuis un ſiecle comparées entr'elles, cette acceleration ſemble certaine ; elle ne l'eſt pas par les Obſervations anciennes. Les petites differences qu'on y trouve pouvant être attribuées en partie aux hypotheſes qu'on eſt obligé d'employer pour réduire les vrais mouvemens aux moyens, & en partie à quelques petites erreurs auxquelles les Obſervations ſont ſujettes, principalement les anciennes qui n'ont pas le degré de précifion que demande cette recherche, ayant été faites à la vûë ſimple, & étant même en trop petit nombre.

Bien que par l'examen que nous venons de faire de toutes ces Obſervations, on ait ſujet de douter de quelque acceleration dans le mouvement de Jupiter, nous ne croyons pas qu'il faille s'éloigner de l'hypotheſe de l'égalité des moyens mouvemens, qui eſt un des principaux fondemens de l'Aſtronomie, ſans une entiere évidence. On ne peut avoir cette évidence que par un grand nombre d'Obſervations exactes faites en differens ſiecles, qui étant comparées entr'elles, donnent de ſiecle

en fiecle une acceleration fenfible & telle que nous l'avons trouvée par la comparaifon des Obfervations faites depuis un fiecle. Cette connoiffance eft donc refervée à nos neveux.

Je rapporterai à cette occafion ce que j'ai dit dans les Memoires de l'Academie de 1704 fur le mouvement de Saturne, c'eft-à-dire, qu'il n'eft pas poffible de reprefenter par les hypothefes ordinaires les Obfervations de cet Aftre faites en differens fiecles; qu'on s'éloigne des Obfervations de *Tycho*, lorfqu'on veut accorder les plus anciennes avec les modernes; qu'on s'éloigne beaucoup des anciennes, lorfqu'on veut accorder les nôtres avec celles de *Tycho*; que le mouvement qui refulte de la comparaifon de nos Obfervations avec celles de *Tycho* eft beaucoup plus petite dans un pareil intervalle de temps que celui qu'on tire des plus anciennes avec les modernes.

Ainfi fi l'on vouloit reprefenter exactement les Obfervations les plus exactes entre les anciennes & les modernes de Saturne, il faudroit fuppofer que le moyen mouvement de cette Planete fut plus lent dans ces derniers temps qu'il n'a été anciennement, au contraire de ce qui paroît refulter par les Obfervations de Jupiter que nous venons de comparer.

OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE

faite à Urbin *le* 9 *Septembre* 1718.

Par M. BIANCHINI.

LE soir de l'Eclipse la Lune se leva des collines qui étoient à l'horison à 6h 33', n'y ayant encore aucune marque d'Eclipse excepté de la penombre.

A 6h 45' La penombre se fait plus obscure.

6 48 0" La veritable ombre, autant qu'il est permis de la distinguer de la penombre, commence à éclipser la Lune.

6 49 30 Grimaldus est caché dans l'ombre. Ensuite les nuages ne permirent point de continuer les Observations.

7 46 30 La Lune s'étant découverte, le bord précedent de *mare Crisium* entre dans l'ombre.

7 51 30 Tout *mare Crisium* entre dans l'ombre.

7 54 30 Immersion totale de la Lune dans l'ombre.

9 38 50 Le commencement de l'émersion.

9 41 30 Grimaldus commence à sortir.

9 42 50 Tout Grimaldus sort.

9 46 50 Galileus commence à sortir.

9 53 20

$9^h 53' 20''$ Ariſtarchus commence à ſortir.
9 54 20 Gaſſendus commence à ſortir.
10 0 50 Le bord précedent de Tycho ſe découvre.
10 2 40 Le ſecond bord de Tycho eſt découvert.
10 3 50 Copernic commence à ſortir.
10 13 50 Tout Plato étoit ſorti.
10 29 30 Plinius ſort.
10 45 40 Fin de l'Eclipſe.

Au temps de l'Eclipſe totale la Lune étoit d'une couleur rougeâtre, mais un peu plus claire dans la partie du diſque qui étoit entrée la derniere dans l'ombre, l'autre partie qui étoit entrée la premiere dans l'ombre étoit plus obſcure.

A $9^h 20'$ le bord oriental, plus éloigné du milieu de l'ombre, étoit plus clair que l'occidental.

Au temps de l'Eclipſe totale on diſtinguoit avec la Lunete differentes taches dans le diſque de la Lune.

A $9^h 28'$, lorſque la Lune étoit encore entiérement éclipſée on vit proche de ſon bord occidental une petite Etoile qui paſſa par un cercle de déclinaiſon 8 ſecondes de temps après ce bord, & fut trouvée $7' 44''$ plus ſeptentrionale que le bord auſtral de la Lune. L'Etoile étant preſque en conjonction avec le centre de la Lune paſſa ſi proche de ſon bord auſtral, qu'elle parut le raſer ſans être cachée.

FIN.